Postverlagsort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Neue Transistorschaltungen

Neue Bauanleitung:
Billiger Wechselstrom-Einkreiser

Übersprechprobleme
bei Stereo-Schallplatten

KW-Amateurband-Converter

Grid-Dip-Meter
mit Niedervoltröhre

2. OKT.-HEFT **20** PREIS: 1.20 DM

1958

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

Einwandfreier Empfang

entscheidet über den Erfolg einer Rundfunk- oder Fernsehsendung. Das beste Hör- oder Fernsehspiel „kommt nicht an", wenn die Übertragung mangelhaft ist.

Um den einwandfreien Empfang geht es auch beim Großhandel für Rundfunk- und Fernsehgeräte: alles, was der Großhändler an seine Abnehmer zu versenden hat, erfordert Sorgfalt, schonende Behandlung und überlegte Wahl des Transportfahrzeuges, wenn die Sendung richtig „ankommen" soll.

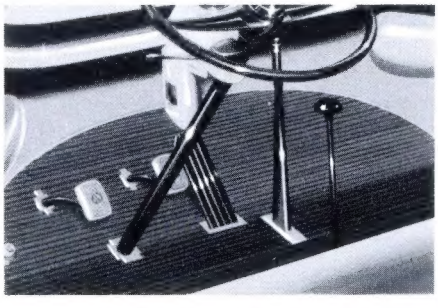
Häufig aber müssen Ihre Lieferwagen 10 Stunden täglich und länger unterwegs sein. Das Saisongeschäft bringt eine noch größere Beanspruchung. Der Einzelhandel kann nicht das ganze Sortiment an Geräten auf Lager haben. Er verläßt sich auf Sie und — wie Sie — auf Ihre schnellen VW-Transporter!

Wieselflink im Stadtverkehr, zügig auf der Landstraße, ausdauernd und leistungsstark, garantiert der VW-Transporter für prompten Kundendienst. Er braucht keine Verschnaufpause. Sein Laderaum liegt bestgefedert in Wagenmitte; seine Einzelradfederung fängt die Fahrbahnstöße geschmeidig ab: rasch und zuverlässig kommen die empfindlichsten Geräte ans Ziel!

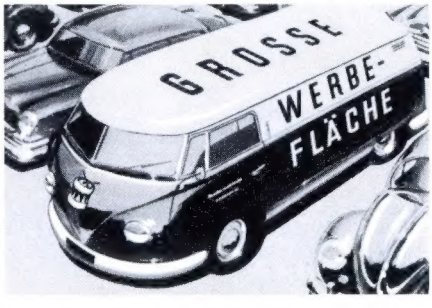
Spielend leicht läßt sich der Wagen beladen und entladen. Durch die breite Zweiflügeltür (an der vom Fahrverkehr nicht gefährdeten Bürgersteigseite) können die größten Musik- oder Fernsehtruhen mühelos ein- und ausgeladen werden. Hinzu kommt: VW-Transporter fahren immer wirtschaftlich — VW-Kilometer kosten wenig!

Es sind eben von Kopf bis Fuß echte Volkswagen — so sparsam, so zuverlässig mit ihrem robusten Herzen, dem millionenfach bewährten luftgekühlten Motor — alles in allem: genau die richtigen Mitarbeiter für Sie.

Behagliche Sitzbank: schmiegsam gefedert, weich gepolstert, körpergerecht geformt.



Gegen Zugluft und Kälte ist alles getan: Fußhebelwerk mit Filz- und Gummistulpen, Türen mit Moosgummi abgedichtet und Karosseriewände fugendicht verschweißt.



Die Außenwände rundum und das Dach — alles Flächen, die sich wirkungsvoll beschriften lassen. Eine fahrende Litfaßsäule, die tagein, tagaus kostenlos für Sie wirbt.

V O L K S W A G E N W E R K G M B H W O L F S B U R G

Heathkit
die weltbekannten
MESS- UND PRÜFGERÄTE

V-7A
RÖHRENVOLTMETER
Messbereiche:
0 ··· 1,5/5/15/150/1500 V_{eff}
0 ··· 4/14/140/400/1400/4000 V_{ss}
0,1 ··· 1000 MΩ (in 7 Stufen)
Frequenzgang: 42 Hz ··· 7 MHz
Eingangswdst.: 11 MΩ

DM **209.-** als Bausatz
DM 249.– betriebsfertig

CT-1
KAPAZITÄTSPRÜFER
Messbereich: 50 pF ··· 20 mF
Frequenz: 50 Hz und 19 MHz

DM **69.50** als Bausatz
DM 79.– betriebsfertig

OM-3
UNIVERSAL-OSZILLOGRAPH
Y – 4 Hz ··· 1,2 MHz; 100 m V_{ss}/cm; 2 MΩ
X – 2 Hz ··· 425 kHz; 280 m V_{ss}/cm; 10 MΩ
Kippteil – 20 Hz ··· 150 kHz
Schirm – 130 mm ø

DM **399.-** als Bausatz
DM 479.– betriebsfertig

AG-9A
RC-GENERATOR
Frequenzbereich:
10 Hz ··· 100 kHz
Ausgangsspannung:
3/10/30/100/300/ mV 1/3/10 V_{eff}.

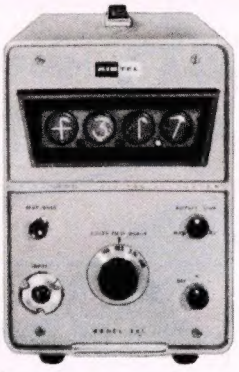
DM **289.-** als Bausatz
DM 329.– betriebsfertig

DAYSTROM ELEKTRO
G · M · B · H ·
FRANKFURT/M., FRIEDENSSTR. 8-10, TEL. 21522/25122

Voll-elektronisches

Digital-Voltmeter

Modell 801 A



TECHNISCHE DATEN:

Genauigkeit	0,1 %
Eingangswiderstand	20 kΩ/V¹)
Gleichspannungs-Bereiche	1,599/15,99/159,9/1000 V
Ablesung	4 Stellen plus Dezimal-Komma
Anzeigezeit	0,1 sec. . . . ∞ einstellbar
Maße	ca. 27 x 18,5 x 50 cm
Netzanschluß	105 . . . 125 V~/60 Hz/180 W

¹) Für Eingangswiderstand von 10 MΩ, Modell 802 verwenden!

Dieses tragbare Digital-Voltmeter mißt Gleichspannungen mit einer Genauigkeit von 0,1 % und zeigt sie unmittelbar in Ziffern an. Die neuartige Schaltung verbindet Genauigkeit und Empfindlichkeit mit robustem Aufbau und mäßigem Preis. Eine hohe elektrische Konstanz macht Nachjustieren während des Betriebes überflüssig.
Das Gerät eignet sich vorzüglich für Spannungsmessungen in der Produktion, für alle Labor-Messungen und zur Eichung von Meßinstrumenten. Selbst ungeschultes Personal kann rasch und weitgehend fehlerfrei die übersichtliche Spannungsangabe ablesen und auswerten. Die Technik der direkten Digital-Anzeige arbeitet zuverlässiger, schneller und genauer als andere Verfahren und trägt deshalb wesentlich zur Rationalisierung im Labor und in der Fertigung bei.

VERTRIEB DURCH:

INTRACO GmbH · München 2
Dachauer Straße 112, Fernruf 6 31 41, Fernschreiber 052-3310

RIOS GmbH · Wien I
Schubertring 8 - Fernruf 52 22 55

Stereofonie:

Eine der größten Erfindungen in der Geschichte der Schallplattentechnik!

Der neue Kristalltonabnehmer STK 490
Compatible-Stereo
ermöglicht das Abspielen aller Arten von Schallplatten von der Edisonwalze bis zur Stereoplatte!

Bitte verlangen Sie alle technischen Unterlagen von unserem techn. Beratungsdienst!

STK 490
Compatible-Stereo
Binauralsystem für
Zweikomponentenschrift
im 45°/45° Verfahren

MERULA

F&H SCHUMANN GMBH
Piezo-elektrische Geräte
HINSBECK/RHLD.

Heathkit
MESS - OSZILLOGRAPH

- Vertikal- und Horizontalverstärker mit Gleichspannungseingang.
- 13 cm Planschirm mit Doppelschicht Ausführung P 2. Sehr großer Vorteil für langsam ablaufende Vorgänge.
- Vertikalverstärker und Kippteil geeicht pro cm.
- Frequenzgang Y O - 3,6 MHz ± 3 DB.
- Empfindlichkeit 10 mV ss/cm.
- Anstiegzeit 0,1 Microsec.
- Frequenzgang X O - 600 kHz ± 3 DB.
- Empfindlichkeit 200 mV ss/cm.
- Lineares Kippteil 2 sec.-0,5 Microsec.
- Automatische Triggermöglichkeit.
- Rasterskala beleuchtet in cm und DB geteilt.
- Netzanschluß 110/220 Volt/50 Hz/250 Watt.

PREIS DM 1900.–

DAYSTROM ELEKTRO G·M·B·H·
FRANKFURT a. M., Friedensstraße 10 Tel.: 21522/25122

IHR WISSEN = IHR KAPITAL!

Radio- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere seit Jahren bestens bewährten

RADIO- UND FERNSEH-FERNKURSE

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

E. Szebehelyi
IMPORT·EXPORT
Rimpex

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

Lieferung nur an Wiederverkäufer!

Preiskatalog wird kostenlos zugesandt!

BANDFILTER „Philips" Universal-Mikro-ZF-Filter
AM 446-468 kHz . . . . . DM 1.50
dito FM 10,7 MHz . . . . . DM –.80
3 weitere Spulenbecher für Eingang und Osz. KML . . . . . à DM –.50

HAMBURG - GR. FLOTTBEK
Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

NEUBERGER

Kohleschicht - Potentiometer für Rundfunk, Fernsehen u. für kommerzielle Zwecke, auch Eichpotentiometer für die Elektronik und Potentiometer für gedruckte Schaltungen.

Bitte fordern Sie Listen an.

Monarch
Monarch
Monarch
Monarch UA 12

Immer mehr Interessenten fragen nach dem „Monarch", dem ausgezeichneten Plattenwechsler mit vier Drehzahlen. Das Gerät steht bei Musik-Liebhabern, die wirklichkeitsnahe Tonwiedergabe schätzen, in hohem Ansehen.

Die Typen UA 8 und UA 12 sind für Stereo-Wiedergabe geeignet.

ful-fi

Die Monarch-Wechsler sind mit ful-fi-Tonköpfen ausgestattet. Diese vervollkommnen jedes Phonogerät.

...und STEREOPHONIC ful-fi

Das erste Kristall-Tonabnehmersystem der Welt für Stereo-, Langspiel- und Normalplatten-Wiedergabe. Ihre Kunden werden den Qualitäts-Unterschied hören, wenn sie ful-fi verwenden.

Generalvertretung für Deutschland:

GEORGE SMITH GMBH · Frankfurt/Main
Großer Kornmarkt 3-5, Telefon 23549/23649

BIRMINGHAM SOUND REPRODUCERS LTD., OLD HILL, STAFFS., ENGLAND

fortschrittlich

klangschön

elegant

maximal 1 Pfennig pro Betriebsstunde

Der Mambo hat sich die Welt erobert

Ein Volltransistor-Reiseempfänger, federleicht, bezaubernd in der Form und erstaunlich groß in der Leistung – das ist NORDMENDE-„Mambo", ein Musterbeispiel für moderne Reisesuper. Klein wie ein Handtäschchen, aber mit allen nur wünschenswerten technischen Vorzügen ausgestattet!

Gedruckte Schaltung, 7 Transistoren und 1 Germaniumdiode, 8 Kreise, Mittel- und Langwellenbereich, 3 Drucktasten, Ferritantenne, stromsparende Gegentaktendstufe, Feinabstimmung mit Planetentrieb 1:5, Mehrfach-Gegenkopplung, gehörrichtige Lautstärkeregelung, permanentdynamischer Konzertlautsprecher mit 100 mm Korbdurchmesser. Abmessungen: 220 x 165 x 70 mm

Preis DM 189,-

NORDMENDE

Mambo

DER IDEALE VOLLTRANSISTOR

Telewatt
STEREO – NOVA

STEREO

Verstärker in High-Fidelity Qualität

VS-44

5 Watt (2 x 2,5) DM 289.–

Kleiner Stereo-Verstärker, vor allem für Vorführ-Kabinen und Phonobars

VS-55

16 Watt (2 x 8) DM 580.–

VS-66

24 Watt (2 x 12) DM 690.–
Sonst wie VS-55

Stereo-Verstärker für höchste Ansprüche mit vielen Neuerungen

Verlangen Sie umgehend unsere Prospekte mit vielen Einzelheiten

Nur Telewatt bietet diese wichtigen Pluspunkte

- ☒ 5 Stereo-Eingänge
- ☒ Einzeln schaltbare Kanäle, Stereo und Mono
- ☒ Umschaltbare Seitenlage
- ☒ Differential-Balanceregler
- ☒ Umschaltbare Phasenlage
- ☒ Schalter „LAUT INTIM"

Verlangen Sie bitte auch Prospekte unserer bewährten Modelle VE-100 · VE-102 · V-112 · V-120 · V-333 · ULTRA

KLEIN & HUMMEL

STUTTGART, HIRSCHSTRASSE 20/22

KURZ UND ULTRAKURZ

Keine UKW-Reiseempfänger im Flugzeug benutzen. Die Piloten der englischen Fluggesellschaften wurden gewarnt, den Betrieb von UKW-Rundfunkgeräten im Flugzeug zu erlauben. Die Oszillator-Grundwelle fällt u. U. in den Bereich oberhalb von 108 MHz und kann dann die Flugnavigationsgeräte an Bord erheblich stören. Das Kabinenpersonal wird angewiesen, die Besitzer derartiger Empfänger von dem Verbot zu unterrichten.

Licht betreibt Hörbrillen. Die kleinen Transistor-Verstärker in „Hörbrillen" für Schwerhörige können jetzt mit winzigen Silizium-Photozellen der amerikanischen Firma Hoffman Electronics Corp. betrieben werden. Das Tageslicht oder die normale Raumbeleuchtung am Abend reichen sogar noch für die zusätzliche Ladung der eingebauten Subminiaturbatterie aus.

Doppler-Peiler für Flugzeuge. Ein Flugnavigationspeiler im Meter- und Dezimeterwellenbereich, der den Doppler-Effekt ausnutzt, wurde von der Standard Elektrik Lorenz AG entwickelt. Der neue Großbasis-Peiler verhindert Mehrdeutigkeit der Anzeige, er wird unbemannt betrieben und läßt sich an eine oder mehrere Auswertezentralen anschließen.

500-m-Fernsehturm in Moskau. In der russischen Hauptstadt wird demnächst mit dem Bau eines Fernseh- und Aussichtsturmes von 500 m Höhe in Spannbetontechnik begonnen werden; er verjüngt sich in seinem Durchmesser von 20 m Basis auf 7 m an der Spitze. Die Bauzeit ist auf ein Jahr und die technische Ausrüstung (Fahrstühle, Antennen usw.) auf zwei Jahre veranschlagt worden. Verschiedene Aussichtsplattformen – die letzte in 400 m Höhe – werden gleichzeitig 1 000 Besuchern Raum bieten.

Große Pläne in der DDR. Die Planung in der DDR sieht für 1961 eine Fertigung von 400 000 Fernsehgeräten vor, wovon der VEB Rafena-Werke, Radeberg, in dem genannten Jahr 280 000 liefern soll. Für das Bildröhrenwerk in Berlin-Oberschöneweise liegen die Planziffern für 1959 bei 219 000 Bildröhren und für 1960 bei 450 000. Über die Herkunft der benötigten Röhrenkolben ist nichts bekannt.

Elektronik im U-Boot. Die beiden amerikanischen Atom-U-Boote „Nautilus" und „Skate" benutzten bei ihrer Fahrt unter der Eiskappe des Nordpols zahlreiche neue elektronische Geräte, darunter Vidicon-Fernsehgeräte und Ultraschall-Tiefenmesser von höchstem Auflösungsvermögen für nahe Entfernungen. In der Entwicklung auf diesem Gebiet sind u. a. Ultraschall-Geschwindigkeitsmesser, Sehrohre mit Infrarot-Detektoren und der neue, wesentlich kleinere Collins-Radiometer-Sextant, für dessen Betrieb die solaren Radiowellen ausgenutzt werden, so daß unabhängig von der optischen Sichtbarkeit der Sonne Standortmessungen möglich sind.

Halbleitertagung in London. Nach zehn Jahren Transistorentwicklung sollen auf einer großangelegten Tagung der Halbleiterspezialisten der ganzen Welt Bilanz gezogen und die Aussichten für die Zukunft abgesteckt werden. Zu diesem Zweck veranstaltet die 1871 gegründete „Institution of Electrical Engineers" vom 25. bis 29. Mai 1959 in London eine Internationale Tagung für Transistoren und zugehörige Halbleiter-Elemente. Sie wird in Earls Court, London, stattfinden und neben einer Vortragsserie prominenter Spezialisten aus der ganzen Welt einschließlich der USA und der UdSSR auch eine Industrieausstellung von Transistoren, Meßgeräten usw. umfassen. Auskünfte erteilt: IEE, Savoy Place, London, W. C. 2.

Obwohl die französische Regierung im Laufe des Jahres 1957 **sechs neue Fernsehsender** in Betrieb nahm, liegen gegenwärtig **erst 55 % des französischen Territoriums im Bereich des Fernsehens;** es sind z. Z. 700 000 Fernsehteilnehmer registriert. ✱ Philco und Sylvania haben in den USA **„short-neck"-Fernsehbildröhren mit 110° Ablenkung** herausgebracht, deren neu konstruiertes Elektrodensystem eine weitere Verkürzung der Bildröhren um etwa 5 cm gegenüber den bisher gelieferten 110°-Röhren ermöglicht. ✱ Seit Wiederaufnahme der Fertigung im **Berliner Telefunken-Röhrenwerk** Sickingenstraße im Jahre 1945/46 konnten dort mehr als 100 Millionen Röhren gefertigt werden. ✱ Finnlands DX-Club sendet an jedem ersten Dienstag im Monat ein **Programm für die Freunde des Kurzwellen-Weltempfanges** über die Sender OIX 4, 14 190 kHz und OIX 5, 17 800 kHz. ✱ **Telefunken** begann in Hannover mit dem Bau einer **neuen Fabrik für Rundfunkempfänger,** um die bisherigen Fabrikationsstätten an der Göttinger Chaussee für Fernsehgeräte frei zu bekommen. ✱ **Grundig** liefert ab sofort die bisher nur für Einkanal-Schallplattenübertragung bestimmten **Musikschränke der K- und M-Serie mit Stereo-Plattenspieler** gegen einen Mehrpreis von 32 DM; sie tragen den Index „ST". ✱ **Die erste Antenne auf dem Radarleitweg Elbe/Weser** (vgl. FUNKSCHAU 1958, Heft 16, S. 374) wurde Anfang September auf dem Leuchtturm Robbenplate montiert. Sie ist aerodynamisch verkleidet. ✱ Eine englische Spezialfirma **verleiht neuerdings Fernsehanlagen für industrielle und Demonstrations-Zwecke** einschließlich Richtfunkstrecken. ✱ Drei Fernsehkameras und sieben Scheinwerfer bilden die **Ausrüstung für eine große Unterwasser-Sucheinrichtung,** die kürzlich von der IBAK, Kiel nach Schweden geliefert wurde. ✱ Die **jugoslawische Tonbandgerätefabrik** in Zadra/Dalmatien **erwarb die Lizenzen für das polnische Tonbandgerät „Melodija".** Pro Monat sollen 1000 Geräte gebaut werden. ✱ Im ersten Halbjahr 1958 **hat in den USA die Produktion gegenüber der gleichen Vorjahrszeit wie folgt abgenommen:** Verstärker-Röhren um 14 %, Bildröhren um 23 %, Fernsehgeräte um 22,5 % und Rundfunkempfänger um 19 %; **hingegen nahm die Fertigung von Transistoren um 65 % zu.**

Unser Titelbild: **Teil einer Taktstraße zur automatischen Bestükkung gedruckter Schaltungen mit elektrischen Bauteilen in den Grundig-Werken (vgl. Seite 462 dieses Heftes)**

Röhren SCHNELLER noch zur Hand von HENINGER im Schnellversand

Hinter Büschen unerlaubterweise Zigaretten staubt er,
aber dann erkennt der Wicht:
„Nikotin bekommt mir nicht!"
Schnell handeln muß der junge Mann,
denn Schnelligkeit nur retten kann!

Röhren SCHNELLER noch zur Hand von HENINGER im Schnellversand! ✱

✱ gemeint ist:

der Röhren-Schnellversand für den fortschrittlichen Radiofachmann

E·HENINGER

Beachten Sie bitte
unsere neue Anschrift

MÜNCHEN 12 · LANDSBERGER STR. 87

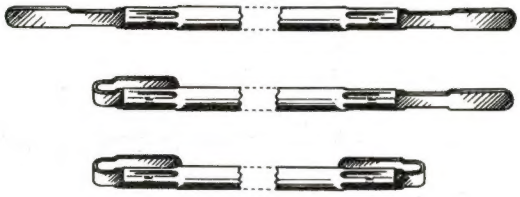
FERNSPRECH-SAMMELNUMMER: 591221

ETTI

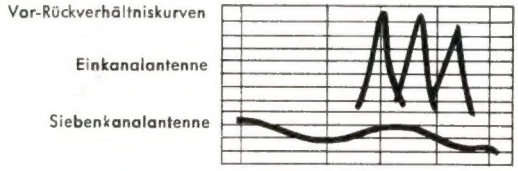
aus 1 mach 3

DAS IST KEINE KUNST

bei einer Fernseh-Kanalgruppenantenne von Hirschmann. Durch Biegeenden kann sie auf 3 verschiedene Kanäle abgestimmt werden.



Sie haben also 3 Antennen in einem Modell. Und dabei bleibt das hohe Vor-Rück-Verhältnis der Einkanal-Antenne vollständig erhalten. Ihr Vorteil liegt auf der Hand: kleineres Lager, mehr flüssiges Geld.



Bitte fordern Sie unseren Prospekt DS 2 an, der vollständige Angaben über unser Fernsehantennen-Programm enthält

Hirschmann

RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN AM NECKAR

Am 10. Oktober erschien die neue Auflage des bewährten Werkstatt- und Service-Buches

Leitfaden der Radio-Reparatur

Von Rundfunkmechanikermeister

DR. ADOLF RENARDY

2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 300 Seiten mit 147 Bildern und 15 Tabellen, **Preis** auf fast holzfreiem Papier in Ganzleinen **18.80 DM**

„Gewußt wo" – das ist für den tüchtigen Radio-Instandsetzer zum geflügelten Wort geworden. Sobald der Fehler entdeckt ist, hat er seine Schrecken verloren. So muß ein Leitfaden der Radio-Reparatur vor allem eine Anleitung zum Auffinden der Fehler sein. Darüber hinaus will das vorliegende Buch zum systematischen, sauberen und damit erfolgreichen Arbeiten erziehen: Der Radio-Instandsetzer, der dieses Buch zu seinem Katechismus erwählt, stellt seinen Auftraggeber mehr zufrieden als ein Durchschnitts-Techniker; er sorgt durch Qualitäts-Reparaturen für zufriedene Kunden und schafft so das Vertrauen, das der Laie genau wie zum guten Uhrmacher auch zum soliden, fachkundigen Radio-Instandsetzer haben soll.

Dieses Fachbuch wendet sich an alle Rundfunkmechaniker und -Techniker, die sich mit der Reparatur von Rundfunk-AM- und FM-Empfängern beschäftigen. Es vermittelt die Erfahrungen vieler Berufsjahre und gibt so vor allem dem jüngeren Techniker ein schätzenswertes Werkzeug in die Hand. Dieser „Leitfaden" gehört auf jeden Reparaturtisch neben die Röhrentabelle und Schaltungssammlung, um in einfachen wie schwierigen Fällen jederzeit bereitwillig Auskunft zu geben.

Die erweiterte 2. Auflage befaßt sich auch mit der Reparatur von Transistor-Geräten und von gedruckten Schaltungen.

Aus dem Inhalt:

A. Fehlersuche. Fehlersuche nach der Fehlerhäufigkeit / Vorprüfung von Empfängern / Einzelheiten zur schnellen Fehlersuche / Der Trenntransformator / Wechselstromempfänger / Allstromempfänger / Empfänger gemischter Schaltung / Methoden systematischer Fehlersuche / Die Spannungsanalyse / Durchführung der Spannungsanalyse / Genauigkeit und Grenzen der Spannungsanalyse / Die Messung der Regelspannung / Spannungsanalyse mit dem Universal-Röhrenvoltmeter / Praktische Handhabung der Spannungsanalyse / Die Stromanalyse / Die Widerstandsanalyse / Beispiel einer Spannungs- und Widerstandsanalyse / Signalverfolgung / Signalverfolger / Durchführung der Signalverfolgung / Verstärkungsmessung mit dem Signalverfolger / Signalzuführung / Einfache Formen der Signalzuführung / Die Durchführung der Signalzuführung / Untersuchung des Oszillators durch Signalzuführung / Signalzuführung mit dem Multivibrator / Verstärkungsmessung durch Signalzuführung / Fehlersuche mit dem Katodenstrahl-Oszillograf / Signalverfolgung mit dem Katodenstrahl-Oszillograf / Untersuchungen mit dem Katodenstrahl-Oszillograf / Fehlersuche in Transistorgeräten

B. Häufige Fehler einzelner Empfängerstufen. Antennen- und Eingangskreis / Misch- und Oszillatorstufe / Additive Mischung im AM-Empfänger / Selbstschwingende Mischröhren / UKW-Vor-, Misch- und Oszillatorstufen / Zwischenfrequenz-Verstärker und -Begrenzerstufen / AM-Demodulation und Regelspannungserzeugung / FM-Demodulation / Nf-Verstärker- und Phasenumkehrstufen / Endstufe und Gegenkopplung / Stromversorgungsteil / Hörbare Fehler / Ständiges Brummen / Abgestimmtes Brummen / Klingen, Pfeifen, Schwingen / Blubbern des Lautsprechers / Übergroße Störempfindlichkeit / Aussetzfehler

C. Die Reparatur. Allgemeine Reparaturregeln / Etwas vom Löten / Blockkondensatoren / Drehkondensatoren / Elektrolytkondensatoren / Widerstände / Potentiometer / Spulen und Hf-Litze / Skalenseil / Heißleiter / Transformatoren und Drosseln / Röhren / Wellenschalter / Lautsprecher / Gehäuse, Skalenköpfe, Chassis, Skalenlämpchen

D. Der Abgleich von Rundfunkempfängern. Es gibt keinen narrensicheren Abgleich / Falsche Kopplung bei Bandfiltern / Zweideutigkeit durch die Regelspannung / Folgen enger Bandfilterkopplung / Geräte und Instrumente für den Abgleich / Werkzeuge zum Abgleich /Nachstimmen im Zuge der Reparatur / Allgemeine Grundsätze für den Abgleich / Häufig vorkommende Zwischenfrequenzen / Die Vorbereitung des Abgleichs / Der Abgleich / Abgleich überkritisch gekoppelter Bandfilter / Geräte mit Bandfiltereingangskreis / Moderne Drei- und Vierkreisbandfilter / Der Abgleich des Oszillators / Arbeitsvereinfachung beim Eingangskreis- und Oszillatorabgleich / Oszillatorabgleich mit zwei Prüfgeneratoren / Abgleich des Saugkreises / Die Reihenfolge der Bereiche beim Abgleich / Vollständiges Abgleichschema des Standard-Supers / Reparaturunterlagen zu einem neuzeitlichen Superhet / Abgleich von Vorröhrensuperhets / Abgleich von Zweikreisern / Abgleich von Vierkreis-Superhets / Abgleich bei Permeabilitätsabstimmung / Schwierigkeiten beim Abgleich / Festsitzende Spulenkerne / Nicht abgleichbare Spulen / Kapazitätsänderung von Kondensatoren / Verkürzungskondensatoren unbekannter Größe / Nachstimmen mit dem Multivibrator / Geräte mit nicht reparierbaren Gleichlauffehlern / Abgleich von UKW-FM-Empfängern / Abgleich mit AM-Prüfgenerator und Outputmeter / Abgleich mit Prüfgenerator, Wobbler und Katodenstrahloszillograf / Geräte für den UKW-FM-Abgleich / Abgleich nach den Schirmbildern / Abgleich von Begrenzerstufen / UKW-Oszillator- und Vorkreisabgleich / Einstellung des Eingangswiderstandes / Sichtbarer Zwischenfrequenzabgleich / Abgleicharbeiten nach dem Schirmbild / Schaltung eines Wobblers für den AM-Abgleich

E. Schlußprüfung. Verstärkungsmessung / Beurteilung der Wiedergabequalität / Der Probelauf

F. Die Einrichtung der Rundfunk-Reparaturwerkstatt. Ausstattung der Arbeitsplätze / Die Ordnung auf dem Arbeitsplatz / Meßinstrumente / Meß- und Prüfgeräte / Vollständiger Meßplatz in einem Gerät / Selbstbau der Werkstatteinrichtung / Schriftliche Reparaturunterlagen

Nachwort / Literatur über Funktechnik und verwandte Gebiete / Tabellenanhang / Stichwortverzeichnis

Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Stereofonie und „Hi Fi" bereits um das Jahr 1890

Im Rahmen der Entwicklung der Stereofonie dürfte ein Artikel, den ich in dem alten französischen Physikbuch „Traité de Physique", 21. Auflage, Paris 1894, fand, von historischem Interesse sein. In der Übersetzung lautet er wie folgt, wobei man zweckmäßig das Wort „Sender" durch „Mikrofon" ersetzt:

„Theater-Anhören auf der Internationalen Elektrizitäts-Ausstellung

Ein Dutzend Sender vom Typ *Ader* waren auf der Opernszene verteilt, alle entlang der Bühnenrampe, und zwar ein Teil rechts und ein Teil links vom Souffleurkasten. Unterirdisch verlegte Leitungsdrähte verbanden jeden Sender mit vier Paar Empfängern „Ader", die entlang der Wände eines Raumes im zwei Kilometer entfernten Industriepalast aufgestellt waren. Das rechte Telefon eines jeden Empfängers war mit einem Sender auf der rechten und das linke Telefon mit einem Sender auf der linken Seite der Bühne verbunden. Infolge dieser geschickten Anordnung erhielten die Zuhörer nicht nur eine *ausgezeichnete Klangqualität* [1]), sondern sie konnten mit ihren Ohren die Bewegungen der Akteure auf der Szene verfolgen, denn das linke oder rechte Ohr wurde mehr oder weniger angeregt, je nachdem sich der Sänger rechts oder links vom Souffleurkasten bewegte."

Aus den weiteren Ausführungen ging hervor, daß man eine Art Musikautomat konstruiert hatte. Diese stereofonische Opernübertragung konnte man nämlich gegen Einwurf von 50 Centimes fünf Minuten und gegen 1 Franken 10 Minuten hören. – Leider kann ich nicht mehr ermitteln wann diese Ausstellung genau stattgefunden hat; es dürfte zwischen 1890 und 1892 gewesen sein. *K. V., stud. rer. nat., Krefeld-Bockum*

Stereofonische Musikübertragungen sind offenbar noch früher gemacht worden. Einer Notiz in der Philips Technischen Rundschau Jahrg. 17, Nr. 6, Dezember 1955, entnehmen wir, daß der Franzose A d e r die vorstehend erläuterte binaurale Übertragungsanlage erstmalig im Jahre 1 8 8 1 für Telefonieversuche in der Großen Oper Paris benutzt hatte. Die Redaktion

Vertikalchassis bereits 1925

Das Vertikalchassis, das heute als Neuerung angepriesen wird, ist nicht neu! Im Jahre 1925 wurde dieser Vorschlag von mir bereits beim Bau von Bastlergeräten angewendet und veröffentlicht. Ich wies damals auf den einzigen Nachteil dieser Bauart, aber vor allem auf die vielen Vorteile genügend hin. Netzgeheizte Röhren waren erst in Vorbereitung, und es wurden nur Batteriegeräte gebaut. Die damaligen Batterieröhren aber vertrugen die Horizontalanordnung nicht, weil die Heizfäden oftmals Gitterkontakt bekamen. Es mußten also besondere Konsole für die Röhren am Vertikalchassis angebracht werden, das eine bequeme Zugangsmöglichkeit beim Bau und bei den seinerzeit freilich selteneren Reparaturen bot. Ich habe viele Geräte für Möbel, für Musikschränke also, die es serienmäßig noch nicht gab, gebaut, sowohl Superhets als auch – meist – Zweikreiser in Neutrodyne-Schaltung; die Endstufe wurde oft im Gegentakt ausgeführt. Man sollte daher das Vertikalchassis nicht als neu propagieren.

Nachteile beim Vertikalchassis

Waren aber die damaligen „Fehler" röhrenbedingt, so sind es heute die Sockel und Fassungen. Wenn sich, was mir jeder Fachmann bestätigen wird, schon auf dem Horizontalchassis oft Röhren durch Erschütterungen, etwa durch den Straßenverkehr, lockern und man hier schon die Röhren mit einer Drahthalteklammer versah, wenn bei früheren Fernsehgeräten sich der Stecker am Hochspannungskäfig lockerte und man später auch hier Haltevorrichtungen anbringen mußte, so dürfte dies bei den heutigen Vertikalchassis unbedingt auch auftreten und dann zu Störungen führen. Der Verkäufer hat dann Geld und Zeit aufzuwenden, denn „einmal die Röhren 'reingedrückt . . ." kann man ja keinem Kunden berechnen. Abhilfe bringen starke Federbügel für alle horizontalliegenden Röhren in Vertikalchassis.

Den Röhren- und Röhrenfassungs-Herstellern möchte ich raten, entsprechende Fassungen, etwa nach Rimlock-Art, zugleich mit den Vorrichtungen zum Anbringen etwa benötigter Abschirmbecher herzustellen. An den Röhren müßten anstatt einer Führungsnase zwei oder drei angebracht sein. Bei richtiger Konstruktion kann sich die Röhre nie lockern und herausspringen. Weitere Vorteile: Die Röhren lassen sich immer richtig in die Fassung einführen, ohne daß sich die Sockelstifte verbiegen und ohne daß man erst lange suchen muß, wie man die Röhre richtig „'reinbekommt".

Hermann Klaas, Mülheim-Ruhr

Nachschrift der Redaktion: Wir teilen nicht ganz die Meinung unseres Lesers bezüglich seines Erstrechtes auf das Vertikalchassis. In der Anfangszeit des Rundfunks wurde in Anlehnung an die Bauweise kommerzieller Funkgeräte die senkrechte Vorderseite des Empfängerkastens häufig als Träger für die Bauelemente und für die Verdrahtung benutzt. Beispiele dafür sind die Modelle „Telefunkon B" (Rückkopplungsaudion) mit „Telefunkon C" (Zweiröhren-Nf-Verstärker) und der Seibt EN/10, die alle bereits Ende 1922/Anfang 1923 für Exportzwecke gebaut wurden, also noch vor der Einführung des Rundfunks in Deutschland. Ende 1923 gab es ein ähnlich aufgebautes Audiongerät ohne Rückkopplung mit einstufigem Nf-Verstärker von der Firma Radio-Telephonie GmbH „System Junker" für Gleichstrom-Netzanschluß. Der „Telefunkon 3", mit einem nur wenig geneigten Vertikalchassis, erschien 1924; es war der erste betriebssichere Reflexempfänger mit den Thorium-Sparröhren RE 78 und RE 83 (Steilheit 0,3 bzw. 0,4 mA/V!!).

Im Gleichstromempfänger „System Junker" waren die Röhren ebenso wie in dem „Telefunken-Überlagerer" aus dem Jahre 1922 und vielen Nachrichtenempfängern der Jahre 1918 bis 1922 waagerecht eingesetzt. Offenbar war damals die horizontale Röhrenmontage doch möglich, jedenfalls mit den Typen der Jahre 1918 bis 1924.

[1]) Im Original: fidélité surprenante = überraschende Treue

Lorenz
Hi-Fi-Baukasten

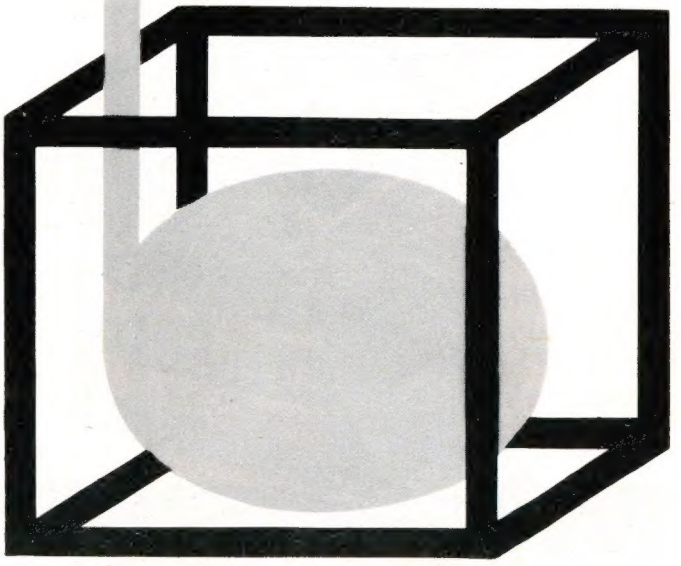
zum Eigenbau einer hochwertigen Lautsprecher-Kombination mit Baßreflexgehäuse.

Der Baukasten enthält 4 dynamische Lautsprecher: 1 Tiefton- und 1 Mittelton-System sowie 2 Hochtöner, ferner 2 Frequenzweichen und Montagezubehör, dazu eine ausführliche Bauanleitung.

Die fertige Klangkombination – 30 bis 15000 Hz naturgetreu wiedergebend – kann an den Rundfunkempfänger, Tonverstärker oder einen zusätzlichen Stereokanal angeschlossen werden.

Ein neuer Umsatzhelfer auch für das kommende Stereogeschäft!

Preis DM 98.–

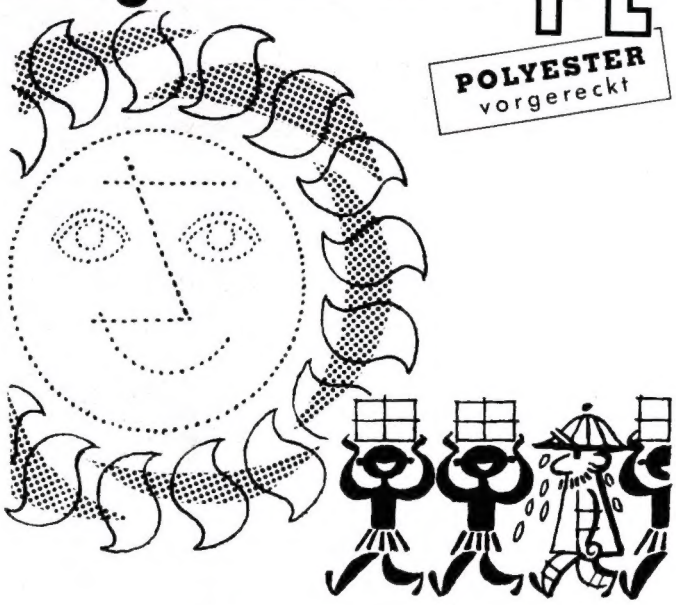


STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG
Lorenz Werke Stuttgart

Agfa

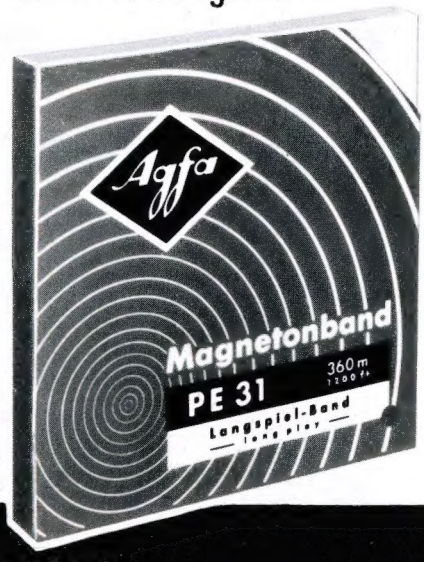
Magnetonband PE

POLYESTER vorgereckt



Hitzefest

Reißfest wie Stahl
Dehnungsfest
Abriebfest
und
Übersteuerungssicher



PE 31 Langspielband
PE 41 das echte Doppelspielband für alle Geräte

Fordern Sie bitte Druckschriften an
AGFA AKTIENGESELLSCHAFT · LEVERKUSEN · MAGNETON-VERKAUF

Frequenzen und Sendezeiten der „Deutschen Welle"

Die Programme des Überseedienstes „Deutsche Welle" über die Richtstrahlsender auf der Merscher Höhe bei Jülich werden zur Zeit auf folgenden Frequenzen bzw. Wellen verbreitet:

Richtung	Sendezeit	Frequenz	Wellenlänge
Fernost	7.00 bis 10.00 Uhr	21 650 kHz	13,85 m
		11 795 kHz	25,44 m
Nahost	14.30 bis 17.30 Uhr	21 490 kHz	13,96 m
		17 875 kHz	16,79 m
Afrika	18.00 bis 21.00 Uhr	17 815 kHz	16,84 m
		15 275 kHz	19,64 m
Südamerika	22.00 bis 1.00 Uhr	15 375 kHz	19,51 m
		11 795 kHz	25,44 m
Nordamerika	1.30 bis 4.30 Uhr	11 795 kHz	25,44 m
		9 640 kHz	31,12 m

Alle Zeiten in GMT = –1 Stunde gegenüber MEZ (Mitteleuropäische Zeit)

Unsere Leser in Übersee können sich die monatlichen Kurzprogramme der „Deutschen Welle" kostenfrei schicken lassen. Anschrift: Deutsche Welle, Köln, Funkhaus WDR, Postfach 239.

Funkbeobachtung der künstlichen Erdsatelliten durch die Deutsche Bundespost

Die Funkkontroll-Meßstellen der Deutschen Bundespost beobachten neben den nationalen und internationalen Funkdiensten auch regelmäßig die Funkaussendungen der künstlichen Erdsatelliten. Diese Beobachtungen beschränken sich auf Frequenzmessungen zur Bestimmung des Dopplereffektes[1]), auf Feldstärkeregistrierungen und teilweise auf Aufnahmen der ausgesendeten Zeichen und Schwebungen. Diese Beobachtungen sind u. a. für die Beurteilung der Ausbreitungsverhältnisse der verschiedenen Funkfrequenzen von Wert, eine wissenschaftliche Auswertung nimmt die Deutsche Bundespost jedoch nicht vor. Die Meßwerte werden jedoch laufend der Universitätssternwarte Bonn für die Berechnung der Bahndaten übermittelt, ferner werden sie anderen interessierten Instituten zur Verfügung gestellt.

Die künstlichen Satelliten, die in den Jahren 1957 und 1958 gestartet wurden, sind von der Deutschen Bundespost beobachtet worden, und zwar:

Sputnik I (alpha 1957) beobachtet vom 5. Oktober 1957 bis 25. Oktober 1957. Die Signale blieben nach Erschöpfung der Batterie aus. Der Satellit ist inzwischen verglüht.

Sputnik II (beta 1957) beobachtet vom 3. November 1957 bis 8. November 1957; an diesem Tage verstummte der Sender. Der Satellit ist inzwischen verglüht.

Explorer I (alpha 1958) bis zum April 1958 täglich 3- bis 4mal beobachtet. Die Sender dieses Satelliten arbeiten nicht mehr.

Vanguard I (beta 1958). Die Signale wurden täglich 4mal bis zum 4. Mai 1958 beobachtet. Sie sollen noch vorhanden sein, werden jedoch seit diesem Zeitpunkt nicht mehr erfaßt, da die Flugbahn des Satelliten wahrscheinlich zu weit von den deutschen Beobachtungsstellen entfernt liegt.

Explorer III (gamma 1958). Über diesen Satelliten liegen nur vereinzelt Messungen im April 1958 vor. Der Satellit ist wahrscheinlich Ende Juni verglüht.

Sputnik III (delta 1958). Die Beobachtungen auf der Frequenz 20,005 MHz umfassen Feldstärkeregistrierungen und Dopplereffektmessungen. Erfaßt werden täglich zwei Durchgänge. Die Art und die Stärke der Aussendungen ist seit Mitte Mai während der ganzen Beobachtungszeit unverändert.

Explorer IV (epsilon 1958). Dopplereffekt- und Feldstärkemessungen zwei- bis dreimal täglich auf 108,03 MHz. Die Art und Stärke der Aussendungen sind seit Ende Juli während der Gesamtbeobachtungszeit unverändert. Sputnik III und Explorer IV überfliegen bei ihren Umläufen auch Europa und können sehr gut aufgenommen werden.

Der Funkkontrollmeßdienst wird seine Beobachtungen fortführen und auch die noch zu erwartenden weiteren künstlichen Satelliten und Mondraketen registrieren. Von Zeit zu Zeit wird darüber berichtet werden.

---

[1]) Unter Dopplereffekt versteht man hier die Frequenzänderung der empfangenen Funkwellen, wenn der Satellit sich der Beobachtungsstelle nähert bzw. sich von ihr wieder entfernt. Vergleichbar ist dieser Effekt mit der Änderung der Tonhöhe einer Autohupe beim schnellen Vorbeifahren des Autos.

Richtfunkverbindung Berlin — Torfhaus (Harz)

Mit den Arbeiten zum Anschluß des Westberliner Telefonnetzes an den Selbstwählferndienst der Bundesrepublik ist jetzt begonnen worden. Die Richtfunkverbindung, die von Telefunken und Siemens gemeinsam gebaut wird, erstreckt sich über rund 200 km vom Schäfersberg in Berlin bis zum Torfhaus im Harz. Über diese Funkbrücke wird Westberlin Anfang des kommenden Jahres zunächst mit dem Zentralamtsbereich Düsseldorf direkt verbunden sein. Später werden Hamburg, Frankfurt, Stuttgart und München angeschlossen.

Mikroport beim VDE

Bei der Tagung des VDE in Stuttgart wird zum ersten Male in einer großen Veranstaltung das drahtlose Mikrofon verwendet, das von Sennheiser und Telefunken entwickelt wurde. Der Beethoven-Saal der Stuttgarter Liederhalle, in dem die Haupttagung stattfindet, ist so groß, daß der Weg zwischen Rednerpult und Bildwand den Sprecher von einem fest angebrachten Mikrofon entfernen und seine Worte damit in dem riesigen Saal unverständlich machen würde. Durch ein Knopfloch-Mikrofon mit kleinem Transistorsender, das der Sprecher am Rock trägt, kann er sich beliebig bewegen, ohne daß die Übertragung durch die Lautsprecheranlage des Saals sich in ihrer Lautstärke ändert.

Generallizenz für das Mikroport

Die Deutsche Bundespost hat für die drahtlose Mikrofon-Anlage Mikroport die Generallizenz für die Frequenzen 36,7 und 37,1 MHz erteilt. Die Geräte werden, ähnlich wie ein Fernsehgerät, bei der Bundespost angemeldet, und die Post erhebt für den Betrieb eine monatliche Gebühr von 5 DM.

Der Preis der kompletten Anlage, einschließlich Mikrofon, Sender (volltransistorisiert), Empfänger und Bandantenne beträgt 1350 DM.

Philips-Tonbandkoffer zur Synchronisierung von Schmalfilmen auf der Photokina 1958

Der Philips-Stand auf der Photokina in Köln zeigte u. a. dem Schmalfilmamateur Möglichkeiten für die Vertonung von 8-mm-Filmen mit dem Philips-Tonbandkoffer RK 40. Dieses Magnettongerät eignet sich hierfür vorzüglich wegen der Mischmöglichkeit von Rundfunk- oder Phono-Darbietungen mit Mikrofonaufnahmen. Über einen Kopfhörer kann das Mischprodukt mitgehört werden. Die eingebaute Tricktaste erlaubt ein zweites Aufsprechen auf das bereits bespielte Band. Hierzu wird mit Hilfe eines Kunststoffbügels das Band vom Löschkopf abgehoben.

Der Tonbandkoffer RK 40 ist ein Gerät mit drei Bandgeschwindigkeiten (4,75; 9,5 und 19 cm/sec). Die Entzerrung erfolgt bei der Aufnahme und bei der Wiedergabe nach DIN-Festlegung, so daß ein Austausch bespielter Bänder möglich ist, sofern das korrespondierende Gerät ebenfalls eine DIN-Entzerrung aufweist. Der Wiedergabeteil enthält einen Verstärker mit 3,5 W Ausgangsleistung bei 2 % Klirrfaktor. Ein Zweitlautsprecher, der z. B. hinter der Leinwand aufgestellt werden kann, ist anzuschließen; dabei wird der eingebaute Lautsprecher automatisch abgeschaltet (vgl. Seite 477 dieses Heftes).

Telechron II auf der Photokina

Telefunken führte auf der Photokina erstmalig das Schmalfilm-Synchronisiergerät Telechron II vor. Es dient zum Aufzeichnen des Tones auf Magnetband und liefert Steuerimpulse für den Gleichlauf des Projektors.

Der Telechron II arbeitet vollelektronisch; auf eine zweite Spur des Tonbandes – beispielsweise die ohnehin freie untere Spur – werden $16^2/_3$ Steuerimpulse pro Sekunde gegeben. Die Anzahl dieser Steuerimpulse entspricht der Anzahl der Bilder pro Sekunde, die im Projektor ablaufen sollen. Will der Projektor schneller oder langsamer laufen, so wird über eine einfache Regelautomatik der Projektormotor auf rein elektrischem Wege entsprechend verlangsamt oder beschleunigt. Da die Impulse absolut mit dem Band verhaftet sind, können weder Schlupf noch Dehnung oder Schrumpfung des Tonbandes der Synchronisierung etwas anhaben.

Zum Beweis für die Präzision lief in einem Tonbandgerät Magnetophon 85 eine Endlos-Bandschleife von 81,15 cm Länge; das entspricht 142 Schmalfilmbildern. An einer Stelle trug die Bandschleife einen kurzen Meßton von $^1/_{16}$ sec Dauer. In einem 8-mm-Projektor (Bauer T 10) war eine Schwarzfilmschleife von 284 Bildern eingespannt, deren Bilder 1 und 143 durchsichtig waren, so daß jeweils ein kurzer Lichtblitz auf der Leinwand erschien. Der an das Magnetophon 85 angeschlossene Telechron II sorgte nun dafür, daß tatsächlich Lichtblitz und Kurzmeßton bei jedem Durchlauf exakt übereinstimmten. Eine etwaige geringste Abweichung der Synchronität hätte sich bei jedem Durchlauf addiert, so daß nach einer gewissen Zeit der Gleichlauf merkbar gestört worden wäre. Selbst in mehrstündigem Dauerbetrieb kam es jedoch zu keiner Abweichung.

Die Entscheidung über die Serienfertigung hängt mit von der Bereitschaft der Schmalfilm-Projektor-Hersteller ab, sich einer solchen Lösung anzuschließen. Dieses Verfahren würde mit einem Schlage das Problem der Austauschbarkeit vertonter Schmalfilme lösen. Das Echo aus Amateurkreisen läßt hoffen, daß diese Methode zur Norm werden könne. Auch der Beteiligung anderer Tonbandgeräte-Hersteller an diesem Synchronisierungsverfahren dürften technisch kaum Schwierigkeiten entgegenstehen. Als Richtpreis bei Serienfertigung wurden 250 DM genannt.

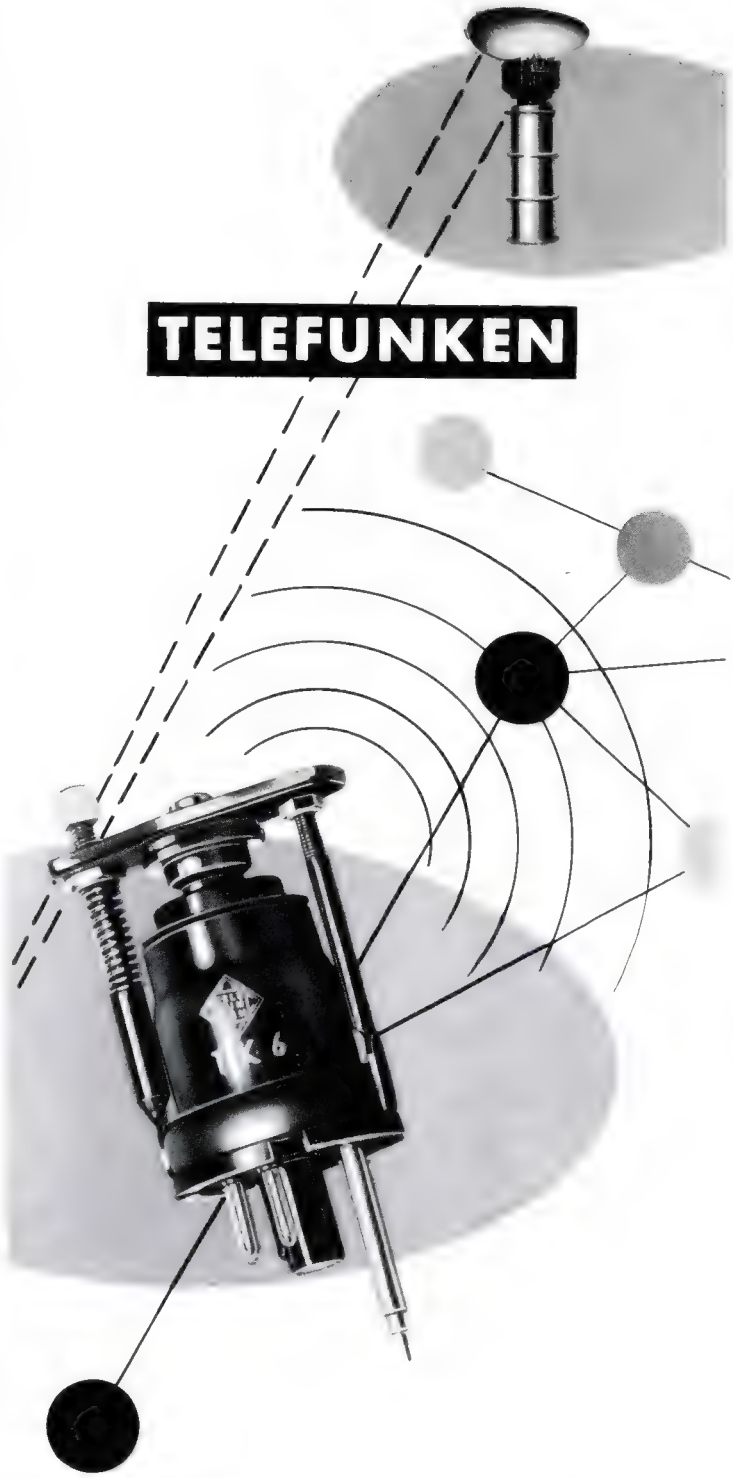
Stereo-Vorführung für Handel und musikalische Fachwelt

In einer Reihe von Vorträgen und Vorführungen hat Telefunken vom 15. bis 26. 9. in den Hauptorten seiner Vertriebsgebiete dem Rundfunkhandel und der musikalischen Fachwelt eine praktische Einführung in die Stereofonie gegeben. Beispiele vom Tonband mit besonders eindrucksvoller Raumwirkung verdeutlichten die Ortungsmöglichkeiten. Eine Auswahl aus den ersten von der Teldec herausgebrachten Stereoplatten zeigte den Zuhörern sowohl die Klarheit und Durchsichtigkeit des Klanges als auch die Weite der Dynamik und die räumliche Tiefe der Musik.

Auch die Deutsche Grammophon GmbH brachte in eindrucksvollen Vorführungen ihre neuen Stereoplatten zu Gehör. Ein sowohl technisch als auch künstlerisch sehr informativer Vortrag des Technischen Direktors Dr. Steinhausen umriß die mannigfaltigen Fragen und Aussichten stereofonischer Wiedergabe. Auf der Münchener Veranstaltung der Deutschen Grammophon zählte der berühmte Dirigent Eugen Jochum zu den Gästen und zeigte ein äußerst reges Interesse an den Darbietungen.

Über eine halbe Million aktueller Adressen

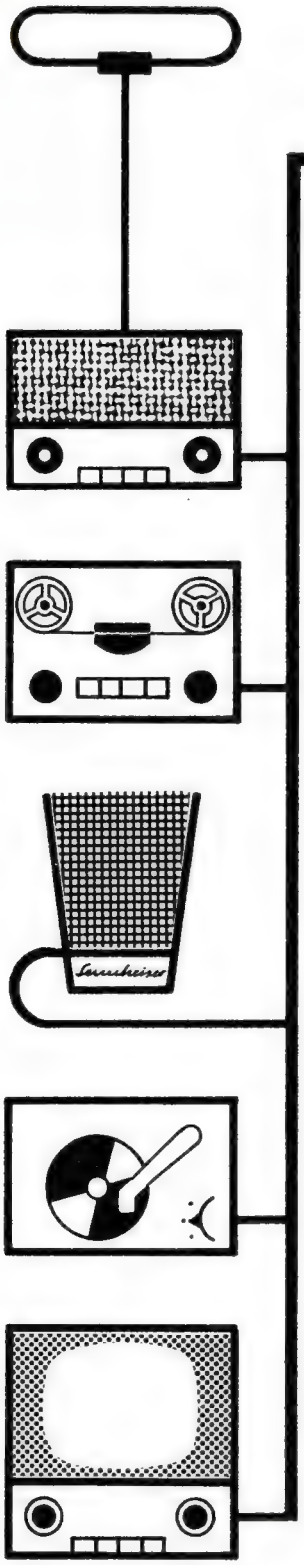
Der Außenstehende kann sich nur schwer eine Vorstellung machen, welche mühevolle Kleinarbeit die Herstellung eines Adreßbuches verursacht. So waren bei dem vor kurzem erschienenen Band I der fünften Ausgabe des Deutschen Bundesadreßbuches 24 851 Berichtigungen, 24 106 Streichungen und 34 785 Neuanmeldungen zu berücksichtigen. Dieser Band enthält nunmehr 523 251 Adressen aus Industrie und Handel, aus dem Handwerk und von freien Berufen. Es lohnt sich also für jeden Betrieb, der einen umfangreichen Schriftwechsel zu führen hat, auf ein solches stets auf den neuesten Stand gehaltenes Adreßbuch zurückzugreifen, zumal der Preis relativ gering ist. Das aus fünf Bänden bestehende Gesamtwerk kostet 75.– DM, es kann aber auch zu einem Mietpreis von 51.– DM pro Jahr gemietet werden. Die Praxis zeigte, daß hiervon viel Gebrauch gemacht wird. Dazu kommt ein erhöhter Nachlaß bei Drei-, Fünf- und Zehnjahresmiete. Das Werk ist sowohl durch den Buchhandel als auch direkt vom *Deutschen Adreßbuchverlag für Wirtschaft und Verkehr GmbH*, Darmstadt, zu beziehen.



TK 6,

ein neues Innenkreis-Reflexklystron, durchstimmbar von 6,3 . . . 7,7 GHz. HF-Ausgangsleitung 190 mW. Elektronische Bandbreite 40 MHz. Extrem niedriger Temperaturkoeffizient 10 kHz / °C; dadurch frequenzstabiler Betrieb auch bei starken Temperaturschwankungen. Besonders geeignet für bewegliche Anlagen.

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM-DONAU



Fünf Eingänge

— nämlich Radio-, Band-, Mikrophon-, Phono- und Misch-Eingang — ermöglichen bei diesem Verstärker die Gestaltung eines abwechslungsreichen Programms in Hi-Fi-Qualität. Getrennte Höhen- und Tiefenregler mit weiten Regelbereichen sorgen dafür, daß Verfälschungen des Klangbildes, die auf dem bisherigen Übertragungswege entstanden, korrigiert werden können.

15-W-Hi-Fi-Verstärker VK 155

Klirrfaktor bei 12 W ~ 0,5 % ✳ Intermodulation nach CCIF ~0,2% ✳ Frequenzbereich 20...50000 Hz ± 1 dB ✳ Eingänge: 1) und 2) 150 mV an 100 kΩ, 3) 4 mV an 500 kΩ, 4) 4 mV an 25 kΩ, 5) 150 mV an 500 kΩ ✳ Lautsprecher-Ausgänge: 4 Ω, 8 Ω, 16 Ω ✳ Ausgang für Tonband-Aufnahme ✳ Gehörrichtiger Lautstärkeregler ✳ Mischregler ✳ Höhenregler + 16...-17 dB ✳ Tiefenregler + 16...-18 dB ✳ Stromversorgung: 117, 125, 150, 220, 240 V~ ✳ Röhren: EF 86, 2 x ECC 83, 2 x EL 84, EZ 81 ✳ Abmessungen: 31 x 30 x 14 cm

Besonderheiten

Ultra-Linear-Gegentakt-Endstufe ✳ Klirrfaktor auch bei hohen Frequenzen unter 1 % ✳ Phono-Eingang für Kristall- und magnetische Tonabnehmer ✳ Mischeingang mit jedem anderen Eingang mischbar ✳ 4 Eingänge zusätzlich mit Pegelreglern zur Lautstärke-Vorwahl ausgerüstet ✳ Ausgang für Tonband-Aufnahme ✳ Schneidkennlinien-Entzerrer ✳ Netz-Steckdose für Zusatzgeräte am Verstärker

Fordern Sie bitte unverbindlich unser Datenblatt VK 155 an. Der VK 155 hält, was der Prospekt verspricht.

SENNHEISER electronic

BISSENDORF/HANNOVER

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

INTERPOLATION

Dieser lateinische Begriff aus der Mathematik wird mit „Einschaltung" übersetzt. Er bezeichnet das Einfügen weiterer Zahlen in eine gegebene Zahlenreihe, so daß die neue Folge so glatt wie möglich verläuft. Jeder Praktiker wendet Interpolation beim Ablesen von Zwischenwerten aus Zahlentafeln an oder beim Errechnen des arithmetischen Mittels zweier oder mehrerer Zahlen. Die grafische Interpolation ist die Verbindung zweier bekannter Punkte durch eine Gerade oder durch eine Freihandkurve, deren Verlauf der Schätzung entspricht.

DIODENMISCHUNG

Das ist ein Verfahren zur Mischung der Eingangsfrequenz f_e mit einer Oszillatorfrequenz f_o, vorzugsweise im Höchstfrequenzgebiet. Hierbei entsperrt die große Amplitude der Oszillatorfrequenz periodisch eine Germanium- oder Siliziumdiode und öffnet auf diese Weise der Eingangsfrequenz f_e den Weg in einen abgestimmten Kreis. Hier wird aus den Modulationsprodukten die Zwischenfrequenz ($f_z = f_o - f_e$) ausgesiebt und weiterverstärkt. Bis vor einiger Zeit war die Diodenmischung die einzig brauchbare Methode für den Empfang von UHf-Fernsehsendern mit normalen Fernsehempfängern, soweit man von der Verwendung teurer Spezialröhren absehen wollte. Jedoch lassen sich dabei weder die Oszillatorstrahlungen über die Antenne noch die Ober- und Nebenwellen genügend beherrschen. Auch bringt die Diodenmischung keine Mischverstärkung sondern eine Mischdämpfung ($g = < 0{,}5$). In kommerziellen Höchstfrequenzgeräten ($f > 1000$ MHz) wird dagegen die Diodenmischung noch viel benutzt und durch Gegentakt- und Brückenschaltungen verbessert.

Ein bekanntes Beispiel für die Diodenmischung ist das Erzeugen des Ton-Zwischenträgers von 5,5 MHz mit Hilfe der Videogleichrichter-Diode am Ausgang des Zf-Verstärkers eines Fernsehempfängers.

Zitate

Stereo-Kombinationstruhen mit Rundfunkteil, Magnetbandgerät und Plattenwechsler entsprechen einem Gewehr mit drei Läufen, von denen nur einer schießt. Eine Stereo-Truhe kann vorerst nur Stereo-Schallplatten wiedergeben, dagegen gibt es noch keine Stereo-Bänder und auch der Rundfunk sendet noch nicht stereofonisch. Leider ist die Werbung für Stereo-Geräte für den Laien irreführend. Er kommt zu der Ansicht, daß mit einem solchen Gerät jede Lautsprecherwiedergabe stereofonisch erfolgt. Hier sollte man sauber herausstellen: Stereofonie gibt es vorerst nur von Schallplatten! *(Aus einem Gespräch mit einem Firmen-Vertreter).*

Hi-Fi bedeutet hier eigentlich nichts anderes als daß jedermann die Musik haben kann, die er bevorzugt, denn die Radiostationen liefern ohne Ausnahme Boogie-Woogie, d. h. Musik für Teenagers. Es ist paradox, daß im Zeitalter der drahtlosen Musikübertragung die Menschen hier in den USA zur „Eigenfabrikation" übergehen müssen, weil der Begriff „Gute Musik" in der Öffentlichkeit nicht existiert (Aus einem Brief an die FUNKSCHAU-Redaktion von *F. G., Adrian/Michigan-USA*).

Wir haben die Eurovision entwickelt, und wir können heute schon 98 % unserer Bevölkerung mit Fernsehen versorgen. Und dann muß in Zukunft Farbfernsehen kommen und plastisches Fernsehen mit Stereo-Ton, aber nicht heute natürlich. Immerhin haben wir noch eine Menge in Reserve *(Lord Brabazon of Tara,* Präsident der englischen Radioindustrie, in seiner Eröffnungsansprache zur Radio Show 1958).

Drei oder vier Funkstationen senden der Raumrakete Funkwellen nach. Diese bilden – vergleichbar – einen engen Kanal oder Tunnel, durch den die Rakete fliegt. Bei der geringsten Abweichung gelangt sie in eine Zone stärkerer Intensität der Funkwellen, so daß sie wieder in den Zentralkanal zurückkehrt. Die Entwicklung wird dazu führen, daß in Zukunft Weltraumbrücken und Weltraumstraßen entstehen, auf denen die Weltraumschiffe mit größter Gleichmäßigkeit verkehren *(Prof. G. I. Prokowski:* „Kosmostraden = Weltraumstraßen mit Brücken, Stationen, Kreuzungen" in *Die Sowjetunion heute,* Nr. 24/1958).

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

30. Jahrg. 2. Oktober-Heft 1958 Nr. 20

Aus dem Inhalt: Seite

Das Zeitlupen-Fernsehen 461
Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik: Die erste Taktstraße; Neuartige Zahlen - Anzeigeröhre; Thermo - Gasdruckrelais 462
Neue Transistorschaltungen — neue Transistoren: Neue Transistorschaltungen 463
Diffusionstransistoren für Kurzwellen, UKW und Fernsehen 464
Der Kurzwellentransistor OC 170 465
Erfahrungen bei der Reparatur von Transistorgeräten 465
Neue Bauanleitung: UN 48 — ein billiger Wechselstrom-Einkreiser 467
Netzanschlußgerät mit einstellbarer Gleichspannung 468
Ingenieur-Seiten: Über die Ortung von Wackelkontakten 469
Übersprechprobleme bei der Zweikomponentenschrift auf der Schallplatte ... 471
Funktechnische Fachliteratur 472
Aus der Welt des Funkamateurs: Band-Converter für KW-Amateurempfänger 473
Leistungsmessung an Kleinsendern ... 475
Modulationsarten-Umschalter in der Sender-Endstufe 475
10-m-Pendelempfänger 476
Monitor zur Senderkontrolle 476
Grid-Dip-Meter mit Niedervoltröhre ... 476
FUNKSCHAU-Schaltungssammlung: Philips-Tonbandgerät RK 40 477
Reißfestes Langspielband 478
Vorschläge für die Werkstattpraxis 479
Fernseh-Service 479

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35. — Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a — Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 — Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum. Nijverheidswerf 19—21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Das Zeitlupen-Fernsehen

Die Pioniere des Fernsehens haben sich merkwürdigerweise von Anfang an auf die Übertragung beweglicher Bilder konzentriert, obgleich ihre primitiven Kameramodelle sich weit besser für die Abtastung von Diapositiven geeignet hätten. Zwei Gründe waren dafür ausschlaggebend: Einmal war die elektrische Übertragung bewegter Bilder bereits 1842 von *Alexander Bain* vorgeschlagen worden, zum anderen hatten weder *Paul Nipkow* noch spätere Pioniere die Möglichkeit zur elektrischen oder optischen Speicherung der Bildelemente. Ihre mechanischen Empfänger hatten sich der kurzen Speichereigenschaft des menschlichen Auges anzupassen. Das gesamte Bild mußte in $^1/_{30}$ Sekunde aufgezeichnet werden, um vom Auge im Gesamteindruck erfaßt zu werden. Jahrzehnte technischer Reifezeit wurden für die Durchentwicklung der breitbandigen Übertragungskanäle benötigt, die das Fernsehen möglich machen.

Nunmehr beschäftigt man sich jedoch an vielen Stellen damit, auch unbewegliche Bilder im Zeitlupentempo über Telefon- und Rundfunkkanäle geringer Bandbreite zu übertragen. Damit ergibt sich ein Mittelding zwischen Bildfunk und Unterhaltungs-Fernsehen. Dieses Zeitlupenfernsehen kann die gleiche Bildgüte wie der Fernsehrundfunk mit einem Bruchteil der Bandbreite erreichen. Wenn z. B. *ein Bild in vier Sekunden* übertragen wird anstelle *von 25 Bildern in einer Sekunde*, so sinkt die Bandbreite auf den hundertsten Teil. Allerdings ist es erforderlich, alle Teilelemente eines Bildes genügend lange zu speichern, damit sie dem Beschauer gleichzeitig und in gleicher Helligkeit dargeboten werden.

Bildröhren mit einer Nachleuchtdauer in der Größenordnung von mehreren Sekunden werden seit längerer Zeit in der Radartechnik benutzt. Die Dage-Gesellschaft in USA baute vor einigen Jahren eine Vidiconkamera mit langsamer Bildabtastung [1]). Der Empfänger benutzte eine Bildröhre mit nachleuchtendem Bildschirm. Diese Versuchsanlage wurde vorübergehend zwischen zwei Nebenstellen der Philadelphia National Bank installiert und durch Telefonkabel verbunden. Die Übergangsgüte war für die Prüfung von Unterschriften auf Schecks durchaus befriedigend.

Neuerdings sind in den USA Speicherröhren auf den Markt gekommen, z. B. das *Memotron* von *Hughes* [2]), die lange Speicherung und momentane Löschung möglich machen. Derartige Röhren wurden übrigens bereits 1949 von *F. Schroeter* vorgeschlagen [3]). Ein unmodulierter Elektronenstrahl fällt durch ein Modulationsgitter auf eine isolierende Glasplatte, die Sekundärelektronen abgibt und dadurch aufgeladen wird. Die Bildelemente werden auf dieser hochisolierenden Platte mosaikartig aufgespeichert, bis die folgende Abtastung, u. U. nach geraumer Zeit, das Ladungsbild verändert. Eine solche Röhre eignet sich besonders gut für die Bildübertragung im Zeitlupentempo. Obgleich der Stückpreis augenblicklich noch gegen 1000 Dollar beträgt, wird zweifellos bei Massenproduktion ein Preisvergleich mit normalen Elektronenstrahlröhren möglich werden.

Die CAA, die amerikanische Luftaufsichtsbehörde, erprobt zur Zeit ein Radarbild-Aufzeichnungsverfahren, das vor einigen Jahren von *Haller, Raymond & Brown*, State College, Pennsylvanien, entwickelt wurde [4]). Dieses Gerät benutzt eine Art mechanischer Kamera mit rotierenden Prismen zur Abtastung von Radarbildern und erzielt *eine komprimierte Bildinformation auf schmaler Bandbreite*, die auf handelsüblichen Tonbandgeräten aufgezeichnet werden kann. Ein zweiter Tonkanal kann die Antennenwinkeldaten und den Sprechverkehr zwischen Flugzeug und Leitstelle aufnehmen. Man verspricht sich von diesem Gerät eine bessere Möglichkeit zur Rekonstruktion von Unfällen und ein schnelleres Auffinden der Absturzstelle.

Deutsche und französische Fortschritte auf dem Gebiet der Fernübertragung von Radarbildern und zur Verbesserung von Flugplatz- und Hafenüberwachungsanlagen sind 1956 auf der Jahrestagung des Ausschusses für Funkortung ausführlich gewürdigt worden [5]). Besonders erwähnenswert ist die Speicherröhre von Telefunken mit zwei Systemen, schnellem Schreibstrahl und langsamem Abtaststrahl, die eine erhebliche Herabsetzung der Bandbreite ermöglicht.

Die Bell Telephone Company hat Mustergeräte ihres Bildtelefons demonstriert, die ebenfalls das Zeitlupenfernsehen benutzen [6]). Bemerkenswert ist die Verwendung von zwei Wiedergaberöhren. Abwechselnd wird auf einer davon in etwa zwei Sekunden ein Bild aufgezeichnet, während das vorhergehende fertige Bild der anderen Röhre betrachtet werden kann. Beide Bilder erscheinen mit Hilfe eines halbdurchlässigen Spiegels und eines automatischen Umschalters stets an der gleichen Stelle, so daß der Betrachter die gleiche Blickrichtung beibehält.

Man kann auch mit einiger Sicherheit vorhersagen, daß die gleichzeitige Aufzeichnung von unbeweglichen Bildern und Ton auf Magnetband bald Anwendungen finden wird. Dagegen ist kaum anzunehmen, daß Geräte für Filmaufzeichnung auf Magnetband jemals für den Amateur erschwinglich werden. Die Zeitlupentechnik eignet sich auch für die Aufzeichnung farbiger Diapositive, wobei die Gerätekosten weit geringer sind als beim Farbfernsehen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß der Zeitlupenbild- und Tonschreiber einen Markt bei Foto- und Radio-Amateuren finden wird.

G. F. Brunn, Toronto/Kanada

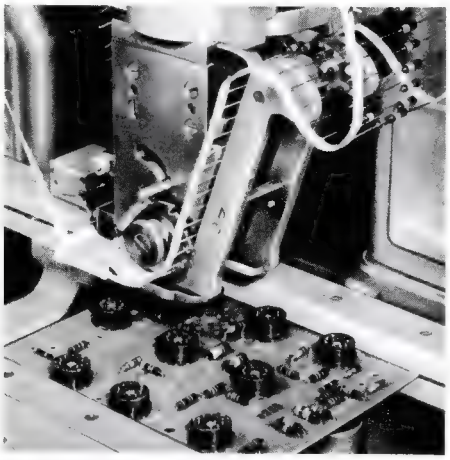
Die Fußnoten befinden sich auf der folgenden Seite

Unsere Titelgeschichte

Die erste Taktstraße

Wie wir bereits unter „Kurz und Ultrakurz" in Heft 19 berichteten, haben die Grundig-Radio-Werke in der Fernsehgerätefabrik Fürth die erste Transfer- oder Taktstraße für die automatische Bestückung von Platinen mit geätzter Schaltung in Betrieb genommen. Unser Titelbild und das Bild auf dieser Seite zeigen Ausschnitte dieser „automatischen Bank" mit 18 Einsetzmaschinen, die in den Grundig-Labors entworfen und selbst gebaut worden sind. Der Fertigungsablauf wird elektronisch und elektro-pneumatisch gesteuert; etwa neunhundert Platinen – es handelt sich hier um Teilchassis für Fernsehempfänger – können bei voller Ausnutzung pro Stunde durchlaufen. Die einzufügenden Widerstände (mit Farbringen . . .!) werden von der Widerstandsfabrik auf Klebebänder aufgereiht angeliefert und passieren die Maschine ähnlich einem Patronengurt. Je nach Länge der Taktstraße lassen sich 20, 30 oder beliebig mehr Arbeitskräfte ersetzen; hingegen verlangt eine solche Anlage offenbar einen oder zwei besonders geschulte Techniker für das Einrichten und die Überwachung und – viel Geistesarbeit und Facharbeitertätigkeit, um solche Maschinen erst einmal zu konstruieren und zu bauen. Die einfache Tätigkeit des Montierens (Anlernarbeit) wird also durch eine höherwertige Tätigkeit abgelöst!

Andere Firmen der Fernsehgeräteindustrie bereiten ähnliche Taktstraßen vor, die die Vorstufe zur vollautomatisierten Fabrik sind. Sie werfen neue Probleme auf, die eine Folge des permanent hohen Ausstoßes unabhängig



Eine Einsatzmaschine beim Heranführen der elektrischen Widerstände an die vorbestimmte Stelle der Druckplatte. Die bereits auf der Platte sichtbaren Bauteile wurden von anderen Maschinen, die sich in der Taktstraße zuvor befinden, eingesetzt. Die nachfolgenden Maschinen komplettieren dann den Baustein.

von der Tages- und Jahreszeit und des hohen Kapitalaufwandes für ihre Einrichtung sind. Obwohl sich mit der weitergehenden Automatisierung Fragen der Personalknappheit und der Fertigungskapazität schlechthin beantworten lassen, ist der Kaufmann als der unmittelbar von Saison- und Konjunkturschwankungen Betroffene zwar nicht ablehnend, aber wohlwollend/skeptisch. Man sagt hier: „Nunmehr muß der Bedarf ebenso exakt und ingenieurmäßig geplant werden wie die Produktion!".

Übrigens ist dieses Titelbild das zweite mit einer automatischen Bestückungsmaschine. Bereits die FUNKSCHAU 1956, Heft 7, trug eine Abbildung einer amerikanischen Bestückungsmaschine; in der zugehörigen Titelgeschichte wurde auf einen ausführlichen Bericht über die automatische Fertigung bei Motorola/USA in Heft 1/1956 verwiesen. –r

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

Neuartige Zahlen-Anzeigeröhre

Unter dem Namen *Nixie-Anzeiger* und mit der Typenbezeichnung 6844 bringt die Burroughs Corporations Electronic Tube Division eine Glimmröhre heraus, in der einer Anode zehn Katoden gegenüberstehen. Jede der Katoden ist aus Draht so geformt, daß sie eine der Zahlen von 0 bis 9 darstellt. Diese aus Draht bestehenden Zahlen sind dicht hintereinander an der Schauseite der Röhre angeordnet. *Bild 1* zeigt als Beispiel die hintereinander liegenden Ziffern 3 und 4.

Je nachdem nun, welche der Katoden an die Stromquelle angeschlossen wird, leuchtet die betreffende Zahl hellrot durch das entstehende Glimmlicht auf und hebt sich ganz deutlich von den anderen dunkel blei-

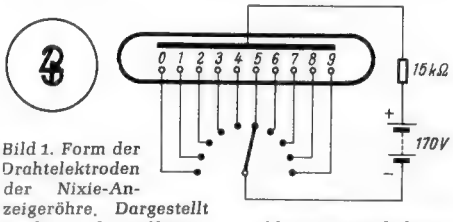


Bild 1. Form der Drahtelektroden der Nixie-Anzeigeröhre. Dargestellt sind nur die Ziffern 3 und 4, in Wirklichkeit liegen alle Ziffern von 0 bis 9 hintereinander

Bild 2. Prinzipschaltung der Anzeigeröhre

benden Drähten ab. Nach *Bild 2* kann mit Hilfe eines Schalters jede der Katoden eingeschaltet werden, so daß im Kopf der Röhre die betreffende Zahl aufleuchtet. Dabei braucht es sich keineswegs um einen mechanischen Schalter zu handeln, wie es das Schaltbild der Einfachheit halber andeutet. In Verbindung mit einem elektronischen Schalter kann die Röhre 6844 zur Anzeige der Ergebnisse von Zähl- und Rechenmaschinen verwendet werden. Für jede mögliche Stelle der angezeigten Zahl muß eine Röhre 6844 zur Verfügung stehen, so daß das Ergebnis mit einem Blick zu übersehen ist, als wäre die Zahl hingeschrieben. –dy

Thermo-Gasdruckrelais

Für den Einbau in Geräte, die in Subminiaturtechnik ausgeführt sind, z. B. Teleport-Funksprechanlagen, hat Telefunken ein neuartiges Relais entwickelt. Es stellt auf Grund des Aufbaues und der Größe eine erhebliche Verbesserung der Geräte dar.

Dieses Thermo-Gasdruckrelais hat eine Länge von 20 mm und eine max. Dicke von 3 mm. Im unteren Teil des Kolbens befindet sich nach *Bild 1* ein mit stark komprimiertem Stickstoff gefüllter Hohlraum mit eingeschmolzenem Heizfaden für eine Arbeitsspannung von 2 V, Stromaufnahme 50 mA. Daran schließt sich eine Kapillare von

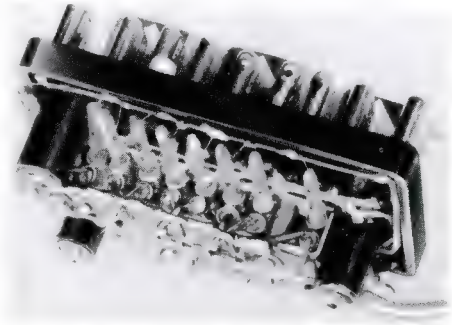


Bild 2. Eine Reihe von Thermo-Gasdruckrelais zum Umschalten von Quarzen im Funksprechgerät Teleport V

Bild 1. Thermo-Gasdruckrelais von Telefunken. Unten ist der Heizfaden zu erkennen; beim Durchschicken eines Stromes erwärmt er das ihn umgebende Stickstoffgas. Es dehnt sich aus und treibt den Quecksilberfaden hoch, so daß dieser die beiden seitlich eingeschmolzenen Kontakte verbindet

0,1 mm Durchmesser an, die sich im oberen Teil auf 1 mm Durchmesser erweitert. Der 5 mm lange, in der Kapillare befindliche Quecksilberfaden wird beim Einschalten der Heizung innerhalb von max. 0,5 Sekunden über die eingeschmolzenen Platinkontakte getrieben und schließt dadurch den Arbeitsstromkreis. Die Abschaltzeit beträgt bei Montage mit einer Kühlschelle ebenfalls max. 0,5 Sekunden.

Dieses Relais hat außer der kleinen Bauart eine Reihe von weiteren Vorteilen. Besonders hervorzuheben sind: Unabhängigkeit von Außentemperatur, keine Oxydation der Kontakte, schüttelfest und unempfindlich gegen Beschleunigung bis 100 g.

Der max. Übergangswiderstand beträgt 150 mΩ. Der Isolationswiderstand bei geöffnetem Kontakt ist größer als 100 MΩ, die maximale Kapazität ist in diesem Fall kleiner als 0,3 pF. Diese Eigenschaften ermöglichen es, Hf-Schalter auf besonders engem Raum in entsprechend kapazitätsarmer Ausführung aufzubauen. Durch die Möglichkeit der Montage direkt an den zu schaltenden Elementen ergibt sich eine Vielzahl von Anwendungen in modernen Funksprechgeräten. *Bild 2* zeigt eine Reihe solcher Thermo-Gasdruckrelais zum wahlweisen Einschalten von Steuerquarzen in einem Telefunken-Funksprechgerät.

Einführung in die Impulstechnik

Teil 5 dieser Reihe erscheint aus technischen Gründen erst im nächsten Heft der FUNKSCHAU.

Das Zeitlupen-Fernsehen

Fußnoten zum Leitartikel auf der vorhergehenden Seite

[1] Slow Speed TV for closed circuit use. Von Harold E. Ennes, DAGE Television Division, Electronics, November 1956, S. 140

[2] Three unusual direct display tubes – Memotron – Tonotron – Typotron. Hughes Products, Anzeige in Electronic Industries, März 1957, S. 31

[3] Bildspeicherungsprobleme. Von F. Schroeter, Bull. Assoc. Suisse Electr. Bd. 40, S. 564...566, 1949

[4] Radar recording system for air traffic control. Von John T. Lucas, Haller, Raymond & Brown Inc. Tele-Tech, July 1957, S. 70

[5] Funk- und Schallortungstagung in Hamburg. FUNKSCHAU 1956, Heft 24, S. 1029

[6] Fernsehen mit geringer Bandbreite. FUNKSCHAU 1957, Heft 2, S. 34

Neue Transistorschaltungen — neue Transistoren

Es zeigt sich immer mehr, daß Transistoren trotz ihrer anderen technischen Daten die gleichen Schaltungen ermöglichen, wie sie von der Röhrentechnik her bekannt sind. Dies mögen einige Beispiele aus neueren Veröffentlichungen der Transistorhersteller zeigen.

RC-Oszillatoren

Bild 1 zeigt die Grundschaltung des bekannten RC-Generators mit Wien-Brücke und Phasenumkehrröhre[1]). Eine am Gitter der Röhre 1 liegende Spannung U_e wird in beiden Röhren verstärkt und dabei jedesmal um 180° in der Phase gedreht. Eingangs- und Ausgangsspannung sind also gleichphasig. Die Ausgangsspannung U_a wird auf die aus RC-Gliedern bestehende Wien-Brücke am Eingang zurückgeführt. Über diese Brücke gelangt nur jeweils die Frequenz

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

mit 180° Phasendrehung auf das Gitter der Röhre zurück, so daß die Rückkopplungsbedingung erfüllt wird, und in dieser Frequenz schwingt dann die Anordnung.

Valvo gibt in *Bild 2* diese Grundschaltung bestückt mit zwei Transistoren an. Die Bemessung ergibt einen RC-Generator für 2,5 kHz. Zur Selbsterregung muß die Stromverstärkung einer Stufe größer als 4 sein. Dieser geringe Wert erlaubt starke Gegenkopplungen über die unverblockten Emitterwiderstände. Mit Hilfe des regelbaren Emitterwiderstandes des ersten Transistors wird der 1-µF-Kondensator mehr oder weniger parallel geschaltet. Damit läßt sich die Gegenkopplung auf einen Wert einstellen, bei dem der Generator gerade anschwingt und sich somit die geringsten Verzerrungen ergeben. Die Ausgangsspannung kann am Kollektorwiderstand des ersten Transistors oder am Emitterwiderstand des zweiten entnommen werden.

Ebenso einfach zu übersehen ist die Schaltung eines Phasenschiebergenerators nach *Bild 3*. Der Leser erkennt darin leicht die Grundschaltung des FUNKSCHAU-Tongenerators M 562 wieder[2]). Die Daten der Schaltung mit Transistor wurden von der Firma *Intermetall* angegeben. Die Anordnung erzeugt bereits mit einem einzigen Transistor eine sinusförmige Schwingung für Prüf- und Eichzwecke. Die an der Basis liegende Spannung wird im Transistor verstärkt und ergibt die Ausgangsspannung, die über eine mehrgliedrige RC-Kette auf die Basis zurückgeführt wird. Die Frequenz, die durch den Phasenschieber um genau 180° in der Phase gedreht wird, ergibt die Rückkopplungsbedingung. Hierzu ist eine mindestens 30fache Stromverstärkung des Transistors erforderlich. Der Widerstand R 1 ist veränderlich, um den günstigsten Arbeitspunkt einzustellen. Die Ausgangsspannung beträgt 1 V an 4 kΩ.

Transistorspannungswandler mit Abwärtstransformation

Transistor - Gleichspannungswandler mit Aufwärtstransformation sind bereits allgemein bekannt zum Erzeugen von Anodenspannungen aus Niedervoltbatterien. Der umgekehrte Fall, eine niedere Spannung zu erzeugen, ist selten, kommt aber auch vor, z. B. wenn aus einer vorhandenen Akkumulatorbatterie hoher Zellenzahl, z. B. einer Fernsprechbatterie oder einer Fahrzeugbatterie, eine niedere Spannung bei großer Stromstärke erzeugt werden soll.

Tekade gibt hierfür die Schaltung *Bild 4* an. Ein Gegentaktwandler mit zwei Leistungstransistoren GFT 2006 nimmt primär 1,4 A bei 24 V entsprechend 33,5 W auf. Nach dem Umformen steht an der Sekundärwicklung n 5 eine Spannung von 6 V bei 4,35 A zur Verfügung, das entspricht einer Leistung von 26 W oder einem Wirkungsgrad von 77 %. Durch einen Gleichrichter mit günstigem Wirkungsgrad, z. B. unter Verwendung von Siliziumdioden, kann daraus ein Gleichstrom entsprechender Stärke gewonnen werden.

Stabilisiertes Netzgerät für Niederspannungen

Analog zu den röhrengeregelten Netzgeräten kann man auch stabilisierte transistorgeregelte Netzgeräte aufbauen. Man hat dabei den Vorteil, konstante niedrige Gleichspannungen bei niedrigem Innenwiderstand zu erhalten, während röhrengeregelte Geräte, z. B. das stabilisierte Netzgerät M 565[3]), vorzugsweise höhere Gleichspannungen liefern. Die Schaltung *Bild 5* arbeitet mit vier *Valvo*-Leistungstransistoren. Der Transistor T 1 (OC 16) stellt den eigentlichen, im Hauptstromweg liegenden steuerbaren Widerstand dar. Die zu seiner Steuerung benötigte Leistung liefert T 2 = OC 30. T 3 tastet die Spannungsänderungen der Speisespannung, T 4 die Spannungsänderungen des Verbrauchers ab. Durch Vergleich mit der festen Bezugsspannung, die durch zwei Neumann-Stabilisationszellen erzeugt wird, ergibt sich die Stellgröße zum Ausregeln von Spannungs- und Belastungsschwankungen. Selbst bei stark wechselnder Last bleibt die Ausgangsspannung stabil. Die Schaltung ist so ausgelegt, daß bei 2 × 15 V Wechselspannung und nachfolgender Zweiweggleichrichtung die Ausgangsspannung bei Stromänderungen von 0 auf 2 A und bei 10 % Netzspannungsschwankung nur um höchstens 0,3 % schwanken kann. Die Ausgangsspannung ist zwischen 5,4 und 7,5 V einstellbar, der Innenwiderstand beträgt nur etwa 0,025 Ω. Die Brummspannung bei allen Einstellungen und Belastungen ist ca. 20 µV.

[1]) Funktechnische Arbeitsblätter Os 61: RC- und Phasenschiebergeneratoren für Tonfrequenz

[2]) FUNKSCHAU 1956, Heft 6, Seite 221, und Heft 8, Seite 299

[3]) FUNKSCHAU 1956, Heft 9, Seite 353

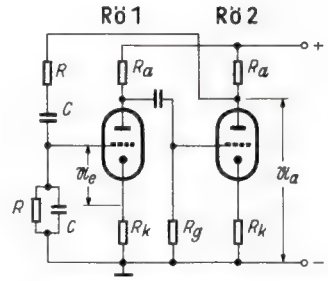


Bild 1. RC-Generator mit Wien-Brücke und Röhren

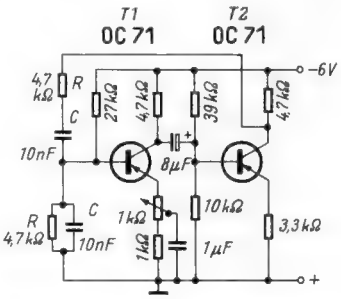


Bild 2. RC-Generator mit Wien-Brücke und Transistoren

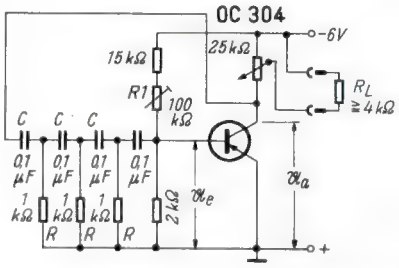


Bild 3. Phasenschieber-Generator mit Transistoren

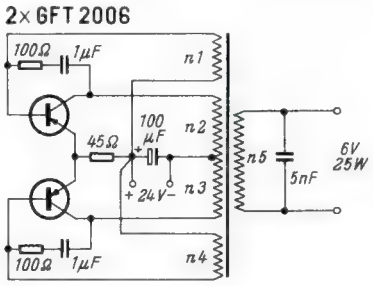


Bild 4. Transistor-Spannungswandler für Abwärtstransformation

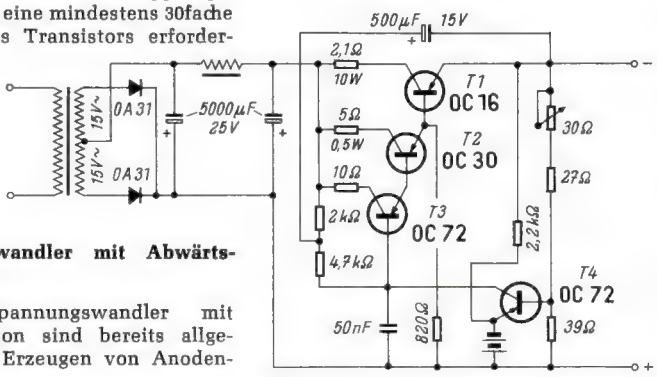


Bild 5. Transistorgeregelte stabilisierte Stromquelle für max. 7,5 V/2 A. Die Batteriesymbole bei T 4 bedeuten zwei Neumann-Stabilisationszellen

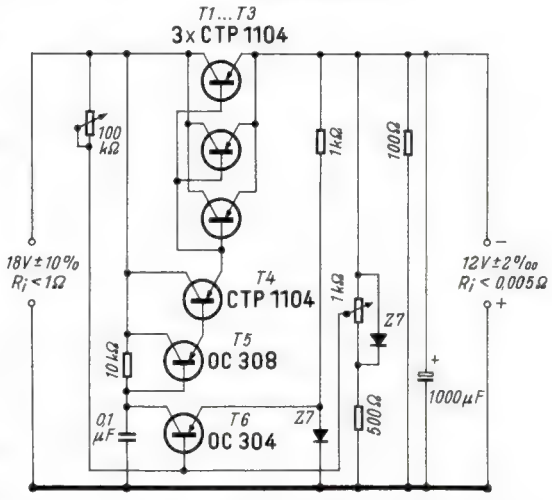


Bild 6. Transistorgeregelte stabilisierte Stromquelle für max. 12 V/5 A

Transistortechnik

Eine ähnliche Stabilisierungsschaltung nach Unterlagen der Fa. *Intermetall* zeigt *Bild 6* Durch Parallelschalten von drei Leistungstransistoren kann ein größter Gleichstrom von 5 A entnommen werden. 10 % Schwankungen der Speisespannung werden auf 2 ‰ am Ausgang herabgeregelt. Dabei beträgt

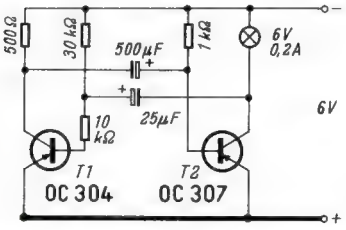


Bild 7. Blinkschaltung mit zwei Transistoren

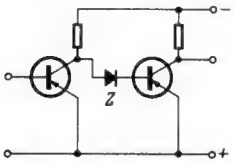


Bild 8. Transistor - Gleichstromverstärker mit Zenerdiode als Koppelglied

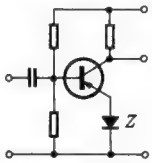


Bild 9. Transistorstufe mit Zenerdiode anstelle einer RC-Kombination in der Emitterleitung

der Innenwiderstand weniger als 0,005 Ω. Als Vergleichsspannungsquelle und als Widerstand mit konstantem Spannungsabfall zum Einstellen der Ausgangsspannung über den Transistor OC 304 dienen hier Zenerdioden.

Blinkschaltung

Eine Blinkschaltung nach *Intermetall*, die gegenüber der in der FUNKSCHAU veröffentlichten[4]) nur zwei Transistoren erfordert, ist in *Bild 7* dargestellt. Ein Intermetall-Vorstufentransistor OC 304 und ein Schalttransistor OC 307 sind zu einem Multivibrator zusammengeschaltet. Der Multivibrator kippt mit einer Frequenz von 1,5 Hz, so daß etwa in je 0,7 sec Abstand das Glühlämpchen kurz aufblitzt. Der Schalttransistor OC 307 verträgt einen Kollektorspitzenstrom von 0,25 A, der Grenzwiderstand beträgt dabei 2,8 Ω, so daß das Lämpchen fast seine volle Brennspannung bekommt. Für Warn- und Signallampen, z. B. auf Baustellen, erhält man so eine kleine betriebssichere Einrichtung, die den großen Vorteil hat, keine bewegten, sich abnutzenden Teile für das Blinklicht zu benötigen.

Transistorschaltungen mit Zenerdioden

Die Firma *Intermetall* weist auf zwei bisher weniger bekannte Anwendungsmöglichkeiten für Zenerdioden hin. In *Bild 8* dient eine Zenerdiode als Koppelglied für einen Transistor-Gleichspannungsverstärker. Sie gleicht den Potentialunterschied zwischen Ausgang der vorhergehenden Stufe und dem Eingang der nachfolgenden Stufe aus. Dadurch kann auf umständliche Spannungsteiler - Anordnungen zum Anheben der Elektrodenspannungen des zweiten Transistors verzichtet werden, und die Schaltung wird recht einfach.

Bei Verstärkern für sehr tiefe Frequenzen empfiehlt es sich, an Stelle von RC-Kombinationen in den Emitterleitungen von Transistoren bzw. in den Katodenleitungen von Röhren Zenerdioden nach *Bild 9* zu benutzen. Ein dynamischer Innenwiderstand der Zenerdiode von 10 Ω entspricht bei 1 Hz dem Scheinwiderstand einer Kapazität von etwa 16 000 µF. Ein so großer Kondensator würde aber, abgesehen von seinem Preis, auch raummäßig beträchtlich viel mehr Platz erfordern als eine Zenerdiode, die deshalb gerade bei Geräten in Subminiaturausführung an dieser Stelle große Vorteile ergibt.

Limann

[4]) FUNKSCHAU 1958, Heft 11, Seite 285

Diffusionstransistoren für Kurzwellen, UKW und Fernsehen

Auf der Funkausstellung 1957 in Frankfurt stellte ein mit Transistoren bestückter UKW-Empfänger von Graetz eine vielbeachtete Versuchsentwicklung dar. Die dabei verwendeten Transistoren waren aus einem größeren Vorrat für diesen speziellen Zweck ausgesucht. Jetzt bietet die Landsdale Tube Company, ein Zweigunternehmen der Philco Corporation, sechs Typen von serienmäßig hergestellten Diffusionstransistoren an, denen Schwingfähigkeit bis über 500 MHz zugesagt wird. In Deutschland werden diese Transistoren von der Intraco, München, vertrieben. Die Preise liegen allerdings mit rund 50 DM je Stück recht hoch für die allgemeine Anwendung.

Es handelt sich um die Typen 2 N 499, 2 N 500, 2 N 501, 2 N 502, 2 N 503 und 2 N 504, sämtlich Diffusions-Felddrift-Transistoren auf der Grundlage von Germanium mit pnp-Charakter. Alle sechs Typen sind in Aufbau und Abmessungen genau gleich; offensichtlich stammen sie aus dem gleichen Produktionsgang, wobei die Zuordnung zum einzelnen Typ nach den zufällig aufgetretenen Streuungen erfolgt. Allen Typen ist der Arbeitsbereich bei einer Gehäusetemperatur zwischen − 65° und + 85° C gemeinsam; die maximale Flächentemperatur beträgt 85° C. Der Temperaturanstieg beträgt zwischen 0,8° und 1° C je Milliwatt abgegebener Leistung.

Der Transistor 2 N 499 kann als Oszillator und Verstärker für Frequenzen bis zu 100 MHz dienen bei einer Leistungsverstärkung von 10 dB und einer hochfrequenten Ausgangsleistung von 25 mW. Der Hersteller gibt für den 2 N 499 in Oszillatorschaltung nach *Bild 1* bei 100 MHz eine minimale Leistung von 25 mW und eine Durchschnittsleistung von 35 mW an. Der Kollektorstrom beträgt dabei 6,7 mA, der Ausgang ist richtig anzupassen. Die maximale Oszillatorfrequenz ist mit mindestens 250 MHz, durchschnittlich mit 320 MHz genannt. Die Spule L des die Oszillatorfrequenz bestimmenden Kreises L/C 1 wird mit vier Windungen aus lackisoliertem Draht von 2 mm Durchmesser und einem Windungsdurchmesser von 19 mm empfohlen. Der Kondensator C 2 dient zur Impedanzwandlung bei der Anpassung an ein angeschlossenes Koaxialkabel.

Als Verstärker arbeitet der Transistor 2 N 499 nach den Angaben des Herstellers in der Schaltung nach *Bild 2* mit der Frequenz von 100 MHz. Der Eingangstransformator besteht aus der Spule L 1 mit sechs Windungen und L 2 mit 2,5 Windungen, beide aus Kupferlackdraht von 0,65 mm Durchmesser und 19 mm Windungsdurchmesser gewickelt. Bei sonst gleichen Daten beträgt die Windungszahl von L 3 fünf Windungen und die von L 4 2,5 Windungen. Die Kondensatoren C 1 und C 2 dienen auch hier der Anpassung an die Hf-Quelle bzw. an die Ausgangsleitung.

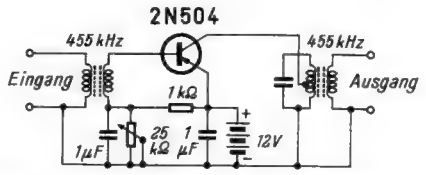


Bild 3. Zf-Verstärker mit 11 dB Leistungsgewinn

Der Transistor 2 N 500 unterscheidet sich vom vorhergehenden Typ lediglich dadurch, daß für ihn eine Ausgangsleistung von 20 mW auf der Frequenz von 200 MHz angegeben wird. Die empfohlene Oszillatorschaltung stimmt mit der des Bildes 1 überein, doch bedarf es anderer Werte für L und C 1.

Der Transistor 2 N 501 fällt insofern aus der Reihe der übrigen heraus, als er zur Verwendung als Schalttransistor in elektronischen Zähleinrichtungen empfohlen wird. Dabei ist die Anstiegzeit bei Rechteckschwingungen kleiner als 18 µsec, die Dauer der Waagerechten kleiner als 12 µsec und die Abfallzeit kleiner als 10 µsec.

Der Transistor 2 N 502 wird zur Leistungsverstärkung empfohlen, wobei die Schaltung Bild 2 verwendet werden kann. Bei 200 MHz beträgt der Leistungsgewinn 8 dB, was einer Verstärkung von 6,3 entspricht. Bei der Frequenz von 10 MHz beträgt der Rauschabstand 5 dB, maximal 10 dB.

Der Transistor 2 N 503 entspricht in seinen Eigenschaften dem 2 N 502 mit dem Unterschied, daß für ihn ein minimaler Leistungsgewinn von 11 dB bei 100 MHz genannt wird.

Der Transistor 2 N 504 soll in der Hauptsache als Verstärker im Bereich der gebräuchlichen Zwischenfrequenzen um 450 kHz arbeiten. Daneben weist er die für alle Zwecke bis 50 MHz erforderlichen Eigenschaften auf. Bis zur genannten Frequenz kann er als Verstärker oder zur Schwingungserzeugung dienen.

Die Dimensionierung der Einzelteile eines Zf-Verstärkers mit dem Transistor 2 N 504 kann *Bild 3* entnommen werden. Bei einem Emitterstrom von etwa 4 mA erzielt die Schaltung einen Leistungsgewinn von etwa 43 dB.

-dy

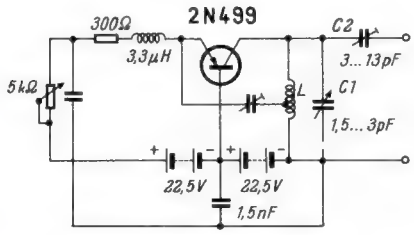


Bild 1. Transistor-Schwingschaltung für 100 MHz

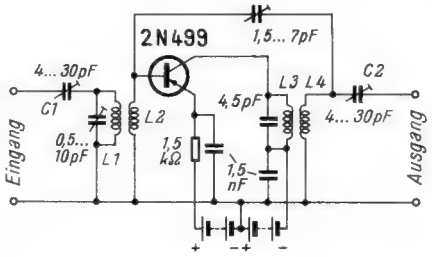


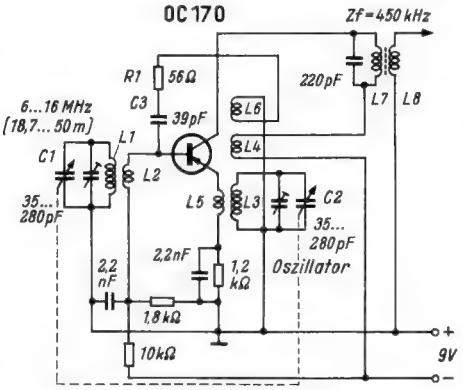
Bild 2. Transistor-Verstärkerschaltung für 100 MHz

Der Kurzwellentransistor OC 170

Anläßlich der Industriemesse Hannover 1958 informierte *Valvo* die Fachwelt über eine neue Technik der Transistorherstellung; die FUNKSCHAU berichtete in Heft 11/1958, Seite 283, ausführlich über diesen diffusionslegierten Transistor. Nun hat Philips sowohl auf der schweizerischen Fernseh- und Radioausstellung in Zürich als auch auf der Wiener Herbstmesse 1958 einige weitere Einzelheiten bekanntgegeben und Daten über den ersten diffusionslegierten Transistor OC 170 veröffentlicht; nähere Angaben über die zweite Type OC 171 liegen noch nicht vor, es heißt jedoch, daß dessen Grenzfrequenz bei 120 MHz liegen soll.

Die in Österreich von der Wiener Radio-Werke Vertriebs-Ges. genannten Daten sind in der *Tabelle* zusammengefaßt.

Das *Bild* zeigt die Schaltung einer selbstschwingenden, additiven Kurzwellen-Mischstufe für den Bereich 6...16 MHz; sie unterscheidet sich im Prinzip nicht von einer Schaltung für Mittelwellen. C 1/L 1 ist der abstimmbare Eingangskreis und zusammen mit L 2 zugleich der Anpassungsübertrager auf den kleinen Eingangswiderstand der Misch/Oszillatorstufe. C 2/L 3 dient als Oszillatorkreis und L 4 als Rückkopplungsspule, während über L 5 die Oszillatorspannung ($\sim 0{,}2\ V_{eff}$) zwischen Emitter und Basis eingespeist wird. Die Überlagerung der Osz.-Spannung mit der an der Basis übertragenen Hochfrequenzspannung ergibt durch additive Mischung die Zwischenfrequenz von 450 kHz. Wesentlich ist die Neutralisation der Mischstufe, die unbedingt nötig ist, weil der Unterschied zwischen Empfangs- und Oszillatorfrequenz relativ gering ist. Sie erfolgt mit Hilfe der Spule L 6, deren Windungszahl individuell festgelegt werden muß, über den Widerstand R 1 (56 Ω) und den Kondensator C 3 (39 pF) auf die Basis. Die Basis-Gleichspannung wird wie üblich durch einen Spannungsteiler (hier 1,8 kΩ + 10 kΩ) festgehalten.



Kurzwellen-Transistor-Mischstufe mit dem Valvo-Transistor OC 170

Die *Spulen* L 1 und L 2 sowie L 3 bis L 6 sind jeweils gemeinsam auf ein Hartpapierrohr mit 10 mm Durchmesser gewickelt.

L 1 = 2,5 µH, 23 Wdg., eng gewickelt, 0,8 CuL

L 2 = 3 Wdg., 0,25 CuL

L 3 = 2,15 µH, 21 Wdg., eng gewickelt, 0,8 CuL

L 4 = 6 Wdg., L 5 = 2 Wdg., beide sowie L 6 0,25 CuL

L 7 = 0,55 mH; Windungsverhältnis L 7/L 8 = 11,6 : 1 zur Anpassung an den Eingangswiderstand r_e = 1,6 kΩ der ersten Zf-Stufe.

Grenzwerte des OC 170

Kollektor-Verlustleistung	$N_{c\,max}$	=	60	mW
Wärmewiderstand (in nicht bewegter Luft 0...55° C)	K_{max}	=	0,5°	C/mW
Kollektorspannung	$U_{cb\,max}$	=	−20	V
Emitterspannung	$U_{eb\,max}$	=	− 0,5	V
Kollektorstrom	$-I_{c\,max}$	=	10	mA
Emitterstrom	$-I_{e\,max}$	=	10	mA
Temperatur (Kristall)	$T_{j\,max}$	=	75°	C
(Lagerung)	$T_{L\,max}$	=	75...50°	C

Betriebswerte (bei 25° C)

a) Basisgrundschaltung:

Kollektorreststrom (gemessen bei $U_c = -6$ V, $I_e = 0$)	$-I_{co}$	= 2 µA
Kollektordurchbruchsspannung (bei $-I_c$ = 50 mA und $I_e = 0$)	$U_{cb\,min}$	= − 20 V
Emitterdurchbruchsspannung (gem. bei $-I_e$ = 50 mA und $I_c = 0$)	$U_{eb\,min}$	= − 0,5 V
Grenzfrequenz (gem. bei $U_c = -6$ V und I_e = 1 mA)	$f_{g\,norm}$	= 70 MHz
	$f_{g\,min}$	= 40 MHz

b) Emittergrundschaltung: ($U_c = -6$ V, I_e = 1 mA)

Basisstrom	$-I_b$	= 20 µA
Basisspannung	U_{be}	= −0,3 V
Stromverstärkungsfaktor (f = 1 kHz)	α	= 80

c) Betriebswerte für selbstschwingende Kurzwellen-Mischstufe (6...16 MHz):

Kollektorspannung (bei 9 V Betriebsspannung)	U_{ce}	= −7,8 V
Emitterstrom	I_e	= 1 mA
Oszillatorspannung (an L 5)	U_{osc}	= 0,13...0,23 V_{eff}
Mischverstärkung (6...16 MHz)	V_n	= 25...20 dB

(Nach: OC 170 – ein neuer Miniwatt-Transistor für hohe Frequenzen. ÖRS. Wien, Heft 9/1958)

Erfahrungen bei der Reparatur von Transistorgeräten

Bei der Fehlersuche in Geräten, die mit Transistoren bestückt sind, wird der Servicetechniker prinzipiell dieselbe Systematik anwenden und dieselben Hilfsgeräte (Signalverfolger, Oszillograf, Prüfsender usw.) benutzen wie bei der Reparatur von Verstärkern und Empfängern mit Vakuumröhren. Es ist nur nötig, die Durchführung der Arbeit den besonderen Verhältnissen und der Eigenart der Transistoren anzupassen.

Man achte zunächst darauf, daß alle netzbetriebenen Geräte einwandfrei genullt oder geerdet sind. Insbesondere bei Meßsendern können über die relativ großen Kondensatoren in der Netzverriegelung erhebliche Berührungsströme fließen. Wenn bei Reparaturarbeiten diese Ströme z. B. durch zufälliges Berühren der Basisklemme eines Transistors mit der Hand über die Emitter-Basisstrecke geleitet werden, führen sie fast mit Sicherheit zur Zerstörung des Transistors. Aus ähnlichen Gründen sollte man Lötarbeiten an transistorbestückten Geräten mit einem geerdeten Niederspannungskolben ausführen oder den Kolben, evtl. durch einen zweipoligen Fußschalter, während des Lötens vom Netz trennen. Die Erdung oder Nullung eines Lötkolbens mit 220 V Heizpatrone ist wegen der meist nicht zu vermeidenden starken Korrosion des Kupfereinsatzes etwas unsicher.

Bei der Signalzuführung in Transistor-Niederfrequenzverstärkern ist es übersichtlicher, auf den Eingang der zu untersuchenden Stufe nicht wie bei Röhrenverstärkern eine definierte Spannung (aus einer niederohmigen Meßstromquelle) sondern einen definierten Strom zu geben (*Bild 1*). Gegenüber der Verstärkertechnik mit Vakuumröhren, bei der wir gewohnt sind, in „Spannungsverstärkungsfaktoren zu denken", deren ungefähre Größe bei Pentoden und Trioden jeder Servicetechniker abschätzen kann, müssen wir uns etwas umstellen. Unter Zuhilfenahme von Bild 1 überlegen wir folgendes:

Bei einer Ausgangsspannung am Nf-Generator von 1 V_{eff} fließt über den Widerstand R von z. B. 0,5 MΩ (C = 1...5 nF) ein Strom von 2 µA, der sich im Punkte A verzweigt. Da jedoch R_1 meistens größer sein wird als der Eingangswiderstand des Transistors (1...5 kΩ), kann der über R_1 fließende Anteil vernachlässigt oder als prozentuale Korrektur berücksichtigt werden. Der Kollektorwechselstrom ist dann etwa um den Stromverstärkungsfaktor (h'_{21} oder β) größer. Rechnen wir im Mittel mit h'_{21} = 40, so fließt im Kollektorkreis ein Wechselstrom von 80 µA. Er erzeugt an der Parallelschaltung von R_2 und dem Eingangswiderstand des folgenden Transistors bzw. an R_2, wenn wir die Schaltung im Punkte B durch Ablöten auftrennen, eine bestimmte Wechselspannung $U_c = I_c \cdot R_L$ [$R_L = (R_2 \,||\, h'_{11})$ oder $R_L = R_2$], die wir mit einem Röhrenvoltmeter oder einem Oszillografen messen können. Bei einem Lastwiderstand von 2 kΩ würde sich im angenommenen Beispiel eine Kollektorwechselspannung von 0,16 V_{eff} ergeben.

Um Verzerrungen und Fehlmessungen zu vermeiden, müssen wir bei diesem Verfahren immer bestrebt sein, den Eingangsstrom möglichst klein zu halten und den Vorwiderstand R groß gegen h'_{11} zu machen. Da bei A-Endstufen in Taschenempfängern unter ungünstigen Umständen (h'_{21} klein) Basis-

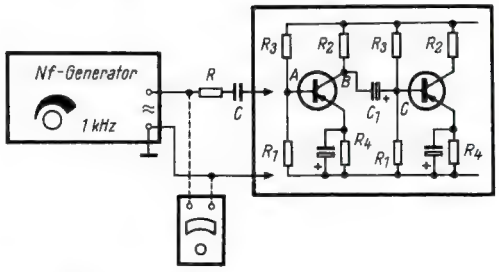


Bild 1. Einspeisung eines Nf-Teststromes in eine Transistorschaltung

wechselströme von 0,5 mA erforderlich sein können und andererseits in die Basis des ersten Transistors eines dreistufigen Nf-Verstärkers nur Ströme von einem Zehntel Mikroampere eingespeist werden dürfen, versieht man den Nf-Generator am besten mit einem umschaltbaren Widerstandszusatz nach *Bild 2*.

Bei der Untersuchung von Gegentakt-B-Endstufen führt man den Teststrom der Pri-

märseite des Treibertransformators zu. Man vermeide es aber, Transistor-Gegentaktendstufen längere Zeit, etwa zur Ermittlung der maximalen Ausgangsleistung, mit Sinusdauertönen voll auszusteuern. Das könnte zu einer Überlastung der Transistoren führen. Bei der Festsetzung der maximalen Sprechleistung von Transistor-(B)-Endstufen setzt man im allgemeinen stillschweigend voraus, daß sie sich auf eine Aussteuerung mit Sprache- und Musikschwingungen bezieht, bei denen bekanntlich das Verhältnis zwischen Energieinhalt und Spitzenwert erheblich kleiner ist als bei einer Sinusschwingung.

Beim Aufsuchen von Verzerrungen in Transistorverstärkern schließt man den Oszillografen am besten parallel zum Lastwiderstand der Endstufe an und führt das Signal in der beschriebenen Weise von der Endstufe beginnend den Basispunkten der Vorstufen zu. Die Untersuchung einer einzelnen Stufe, deren Lastwiderstand durch den stark nichtlinearen Widerstand der Basis-Emitterstrecke des folgenden Transistors gebildet

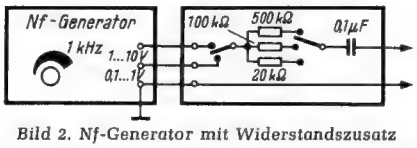


Bild 2. Nf-Generator mit Widerstandszusatz

wird, kann bereits bei mittleren Aussteuerungen zu Fehlschlüssen Anlaß geben. Es ist durchaus möglich, daß bei sinusförmigem Basisstrom die Basisspannung verzerrt ist, während Kollektorstrom und Kollektorspannung (an einem ohmschen Lastwiderstand) unverzerrt sind *(Bild 3)*. Auf die oszillografische Untersuchung der Ausgangsspannung sollte man sich vor allem auch deshalb beschränken, weil bereits Gegentakt-(B)-Endstufen mittlerer Leistung eingangsseitig nicht mit Stromeinspeisung, sondern fast mit Leistungsanpassung ($R_{bb} \cdot ü^2 \approx R_i$) betrieben werden. Die Verzerrungen infolge der bei höheren Kollektorströmen abfallenden Stromverstärkung werden dann angenähert durch die eingangsseitigen Nichtlinearitäten (Bild 3) kompensiert.

Bei der Untersuchung oder beim Abgleichen von Zwischenfrequenzverstärkern kann es in manchen Fällen zweckmäßig sein, das modulierte Zf-Signal in ähnlicher Weise wie im Niederfrequenzteil über einen Widerstand zuzuführen *(Bild 4)*. Der Widerstand wirkt hier als Nachbildung des Ausgangswiderstandes der vorhergehenden Stufe. Nach Bild 4 wird man vor allen Dingen dann verfahren, wenn der Zwischenfrequenzteil nach dem Ersatz eines Transistors erneut neutralisiert werden muß. Bei der normalen Fehlersuche genügt die übliche Ankopplung des Prüfsenders über einen Kondensator von 2 bis 5 pF oder das induktive „Anpusten" der Kreise.

Hat man die fehlerhafte Verstärkerstufe herausgefunden, wird man zur Spannungs- oder Stromanalyse greifen, um das fehlerhafte Bauelement ausfindig zu machen. Man verwende am besten ein Gleichspannungs-

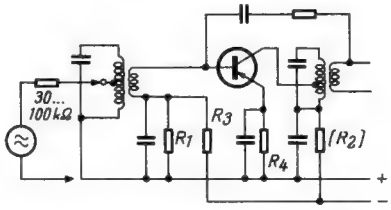


Bild 4. Zwischenfrequenzverstärkerstufe (Valvo)

röhrenvoltmeter. Zur Not kann man auch mit einem Voltmeter, das eine Stromdämmung von 20 bis 10 kΩ/V besitzt, auskommen. Die Strommessung sollte sich auf eine Messung des Kollektorstromes beschränken, weil im Emitter- und Basiskreis durch den Spannungsabfall am Strommesser eine unzulässige Veränderung der Potentialverhältnisse eintritt. In der untenstehenden *Tabelle* sind eine Anzahl Fehlerursachen und die daraus entstehenden Folgen, an denen man den Fehler erkennen kann, zusammengestellt. Es ist dabei die am meisten verwendete Transistorschaltung mit Basisspannungsteiler zugrunde gelegt, die auch in Hf-Stufen angewendet wird (siehe Bild 4). Einen vermutlich schadhaften Widerstand sollte man vor der Prüfung mit dem Ohmmeter mindestens einseitig ablöten. Die bei Röhrengeräten übliche Handhabung, die Widerstände bei ausgeschaltetem Gerät nachzumessen, würde bei Transistorgeräten zu Fehlschlüssen führen. Um das einzusehen, stelle man sich vor, daß der Transistor eigentlich aus zwei gegeneinandergeschalteten Diodenstrecken besteht, deren Widerstand stromrichtungsabhängig und stark nichtlinear ist. Das Anlegen eines Ohmmeters parallel zum Widerstand R_1 kann z. B. sogar zu einer Beschädigung des Transistors führen, wenn der Pluspol der Meßspannung an Masse und der Minuspol an die Basis zu liegen kommt.

Bei länger benutzten Geräten werden gelegentlich Verkopplungen über den zu hohen Batterie-Innenwiderstand auftreten. Diese Fehlerursache kann sich in gegensätzlicher Weise äußern. Bei einer geraden Anzahl von (Nf-)Stufen ergeben sich eine starke Gegenkopplung und eine beträchtliche Lautstärkeeinbuße, während bei einer ungeraden Anzahl von Stufen Selbsterregung oder starke Verzerrungen auftreten (Barkhausen, Band 2, Seite 32 c).

Die Feststellung, ob in einem Transistorsuper der Oszillator schwingt, ist etwas schwieriger als bei einem Röhrenempfänger. Man benötigt dazu ein relativ hochohmiges und kapazitätsarmes Diodenvoltmeter (Ableitwiderstand 1 MΩ oder größer). Bei der in Deutschland üblichen selbstschwingenden Mischstufe *(Bild 5)* mißt man dann zwischen Emitter und Masse eine Hf-Spannung von 30 bis 80 mV_{eff} oder am Oszillatorabstimmkreis von 1 bis 3 V_{eff}.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß man einen schadhaften Transistor als Fehlerursache erst in letzter Linie in Betracht ziehen sollte, wenn die vorstehenden Reparaturhinweise beachtet werden. Verfasser hat bisher nur einen Transistor mit mechanischen Schäden (Haarrisse an der Sockeleinschmelznaht) — wahrscheinlich durch harte Stöße entstanden — aufgefunden. Man bemerkt dann ein starkes Ansteigen des Kollektorreststromes (I_{co}') und einen geringen Abfall der Stromverstärkung. Eine „Reparatur" oder „Regenerierung" derartiger Transistoren ist zwar möglich, kann jedoch mit Werkstattmitteln kaum ausgeführt werden. Auch sollte man sich unter den heutigen Umständen sehr überlegen, ob der Kauf eines neuen Transistors nicht billiger kommt, als langwierige Versuchsarbeiten, die unter Umständen sogar ergebnislos bleiben. tk

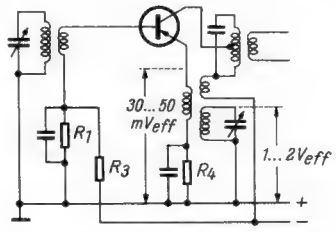


Bild 5. Spannungen an einer Transistor-Mischstufe (Valvo)

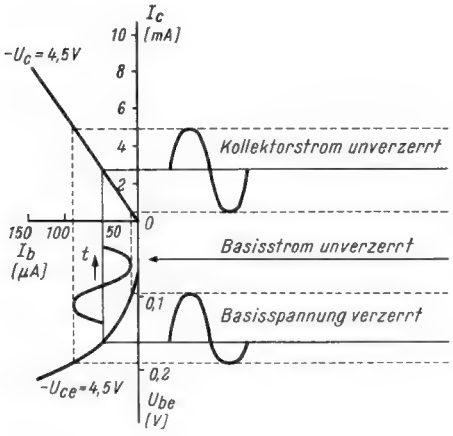


Bild 3. Verzerrung der Basiswechselspannung, Kollektorstrom und -spannung unverzerrt. (Kennlinien OC 71 nach Valvo-Unterlagen)

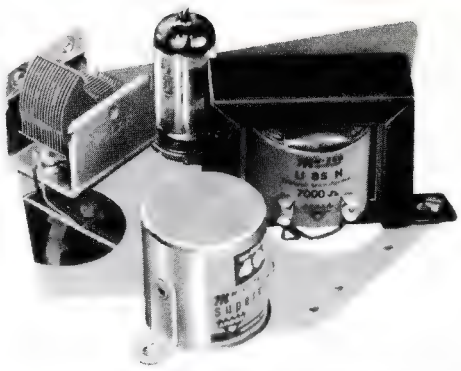
Tabelle der wichtigsten Fehlermöglichkeiten (zu den Bildern 1, 4 und 5)

Fehlerursache		Fehlerfolge oder Erkennungsmöglichkeit	
		Kollektorstrom	Kollektorpotential
1	R_3 hochohmig	sinkt, etwa gleich Kollektorreststrom i_{co}' (um 100 µA)	steigt, nahezu gleich Batteriespannung
2	R_1 hochohmig	steigt	sinkt
3	R_4 hochohmig	sinkt, etwa gleich Kollektorreststrom in Basisschaltung $i_{co} \approx 20$ µA	steigt, nahezu gleich Batteriespannung
4	R_2 hochohmig	fast Null	fast Null
5	C_1 Kurzschluß	steigt stark an	sinkt, das der vorhergehenden Stufe besonders stark, auf etwa 0,2—0,3 V
6	C_3 Kurzschluß	steigt	sinkt (Emitterpotential gleich Null)
7	C_1 ausgetrocknet	Zwischen Punkt B und C starker Pegelverlust, mit Signalverfolger festzustellen	
8	C_3 ausgetrocknet	Zwischen Emitter und Masse steht Nf-Spannung	

Neue Bauanleitung

UN 48 — ein billiger Wechselstrom-Einkreiser

Mittelwelle — Nur eine Doppelröhre — Stark vereinfachter Netzteil — Lautstarker Kopfhörer-Empfang — Geringe Baukosten — Ein Gerät für den jungen Radio-Praktiker



Die wichtigsten Einzelteile des Einkreisers UN 48

Wer sich vornimmt, einen einfachen Wechselstrom-Einkreiser für Kopfhörerempfang zu bauen, merkt bald, daß dabei der Netzteil am teuersten ist. Die üblichen Netztransformatoren und Selengleichrichter sind für Empfänger mit einer Lautsprecher-Endröhre bestimmt, sie werden bei einer Kopfhörer-Schaltung nur zum kleinen Teil ausgenutzt, so daß man unnötig Geld ausgibt, wenn man sich ihrer bedient. Beim hier beschriebenen Gerät wird ein normaler Lautsprecher-Übertrager mit einem Anpassungsverhältnis von 7000 Ω auf 5 oder 8 Ω als Netztransformator benutzt. Zur Gleichrichtung dienen zwei Germaniumdioden und zur Siebung genügen ein Widerstand und zwei 50-V-Elektrolytkondensatoren.

Die Schaltung

Das linke System (*Bild 1*) der Röhre ECC 82 arbeitet als rückgekoppeltes Audion, bei dem der Rückkopplungsgrad mit dem Regler R 1 eingestellt wird. Das rechte System wird als Nf-Verstärker betrieben. Auf einen Ausgangsübertrager wird verzichtet, der Kopfhörer liegt unmittelbar in der Anodenleitung. Diese Maßnahme ist in diesem Ausnahmefall unbedenklich (keine Berührungsgefahr), denn die Anodenspannung des Gerätes beträgt nur rund 20 V. Allerdings müssen die Wicklungen des Transformators T einwandfrei voneinander isoliert sein!

Im Netzteil findet der bereits erwähnte Lautsprecherübertrager Verwendung. Er wird mit seiner hochohmigen 7-kΩ-Wicklung an das 220-V-Netz angeschlossen. Man kann leicht nachrechnen, daß dann an seiner niederohmigen 5-Ω-Wicklung rund 6 V Wechselspannung liegen, mit denen sich die ECC 82 heizen läßt.

$$\ddot{U} = \sqrt{\frac{7000}{5}} = \sqrt{1400} = 10\sqrt{14} = 37{,}5$$

Das Übersetzungsverhältnis beträgt also 37,5, so daß sich die Spannungs-Abwärtstransformation wie folgt ergibt:

$$\frac{220}{37{,}5} \approx 6\ \text{V}$$

Aus der 8-Ω-Anzapfung gewinnt man über C 10 die erforderliche bescheidene Anoden-Gleichspannung. Die beiden Germaniumdioden G 1 und G 2 arbeiten als Spannungsverdoppler und laden C 9 auf rund 21 V auf, von denen hinter dem Siebglied R 5/C 8 noch 18 bis 19 V zur Verfügung stehen. Das reicht für den vorliegenden Zweck völlig aus.

Gleichfalls zur Senkung der Baukosten trägt bei, daß C 8 bis C 10 Niedervolttypen und daher billig sind. Ferner wird im rechten System der Doppelröhre auf ein Katoden-R/C-Glied verzichtet, weil die erforderliche Gittervorspannung durch Anlaufstrom an R 4 entsteht. Aus dem Netz werden nur 220 V/34 mA, entsprechend 7,5 VA, entnommen, so daß die Stromkosten je Hörstunde kaum ins Gewicht fallen. Beim 11-Pf-Tarif betragen sie rund 0,8 Pf, bei einem Preis von 45 Pf/kWh kann man rund 3,2 Pf je Hörstunde in Ansatz bringen.

Wer nur eine Germaniumdiode besitzt, kann auf die Spannungsverdopplung im Netzteil verzichten. Er läßt C 10 und G 2 weg und schließt G 1 unmittelbar an die 8-Ω-Anzapfung an. Dann stehen zwar nur noch rund 9 V Anodenspannung zur Verfügung, aber mit einigen Kniffen läßt sich trotzdem noch befriedigender Empfang erzielen. Um ausreichende Rückkopplung zu erhalten, muß C 4 auf 220 pF vergrößert werden und der günstigste Wert von C 1 ist zu erproben.

Der Aufbau

Die erforderlichen mechanischen Arbeiten werden sehr erleichtert, wenn man die Original-Chassisteile UF 001, UF 002 und UF 003 von Amroh[1]), die zugehörige Frontplatte sowie den Spulensatz 402 und den passenden Ausgangsübertrager (= Netztransformator) verwendet. *Bild 2* zeigt, wie die Chassisbleche zusammengeschraubt werden müssen, und aus *Bild 3* geht hervor, wie man die Einzelteile auf dem Chassis anordnet. Dabei ist zu beachten, daß der Abstimmkondensator C 2 an der Frontplatte zu befestigen ist.

Zur Verdrahtung benutzt man verzinnten 0,8-mm-Kupferdraht, der mit Isolierschlauch überzogen wird. Die Drahtführung kann in allen Einzelheiten aus Bild 2 entnommen werden. Die in Bild 2 und 3 eingezeichneten und umrandeten Großbuchstaben A bis D dienen als willkommene Hilfe, denn sie zeigen an, wie eine in der Unteransicht des Chassis verlaufende Leitung oberhalb desselben anzuschließen ist. Am besten beginnt man mit dem Verdrahten der Leitung A, dann folgen B, D und E. Die beiden Drähte C (220 V∼) sind dicht beieinander zu verlegen (am besten verdrillen) und eng an das Chassis anzudrücken. Zwischen der Spule und dem nichtbenutzten großen runden Ausschnitt (Bild 2) sitzt eine Lötösenleiste mit fünf Lötfahnen, die als Verdrahtungs-Stützpunkte dienen. In der Mitte rechts von *Bild 4* ist diese Leiste gleichfalls gut zu erkennen.

[1]) In Deutschland zu beziehen durch: Amroh, Elektronische Produkte, Gronau/Westf., Postfach 87

Die Inbetriebnahme

Da das Gerät in erster Linie für den Anfänger bestimmt ist, sei auf einiges hingewiesen, was dem erfahrenen Praktiker längst geläufig ist: Vor dem Anschluß an das Netz müssen noch einmal sorgfältig alle Verbindungen überprüft und mit dem Schaltbild sowie den Verdrahtungsplänen verglichen werden. Vor allem achte man darauf, daß an keiner Stelle unbeabsichtigt ein Kurzschluß auftreten kann. Besonders kritisch sind in dieser Hinsicht kurze blanke Drahtenden, die in Chassis-Nähe liegen (z. B. Anschlüsse der Röhrenfassung). Ferner ist zu kontrollieren, daß nicht ein vom Lötkolben abgefallener Zinntropfen irgendwo versteckt sitzt und einen Fehlkontakt bewirkt. Und noch eine ganz eindringliche Warnung: Zwar beträgt die Anodenspannung nur etwa 20 V und ist deshalb ungefährlich, aber die Netzleitung, die zum Schalter am Rückkopplungsregler und von da zum Transformator läuft, führt 220 V. Ein unbeabsichtigtes Berühren blanker Kontakte kann sehr gefährliche Folgen haben!

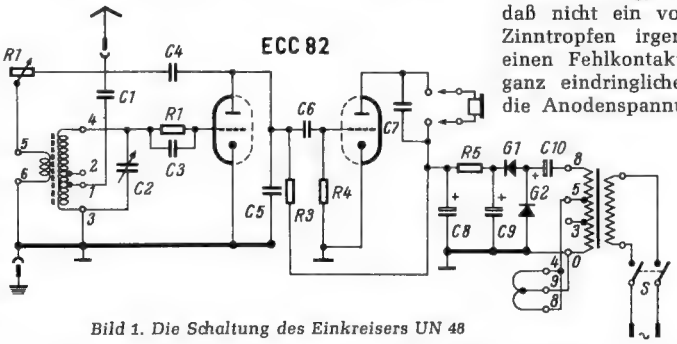
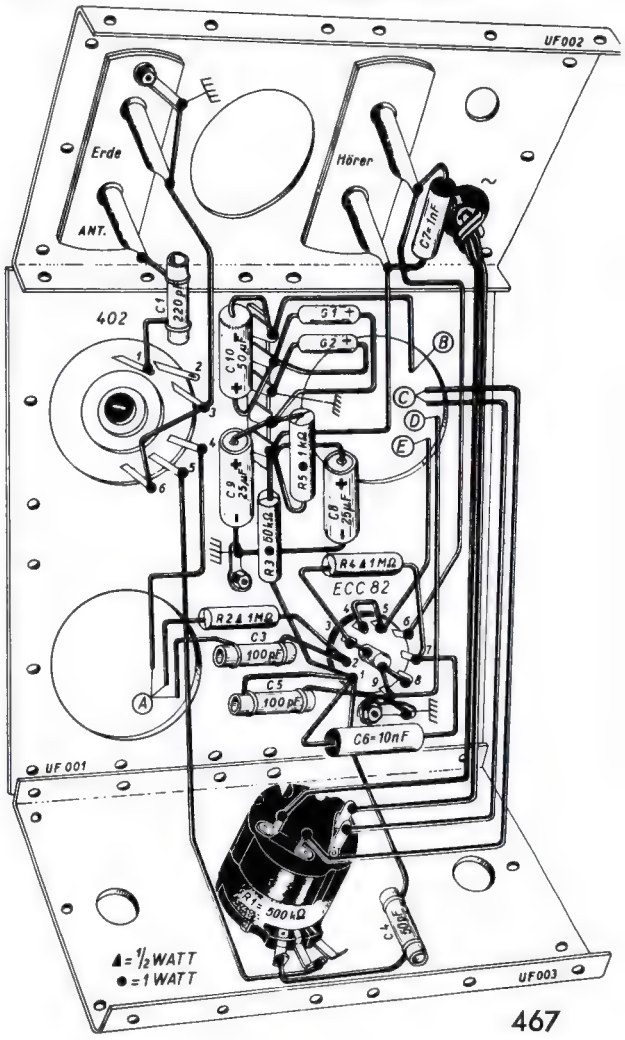


Bild 1. Die Schaltung des Einkreisers UN 48



Rechts: Bild 2. Verdrahtungs- und Montageplan des Chassis (Unteransicht)

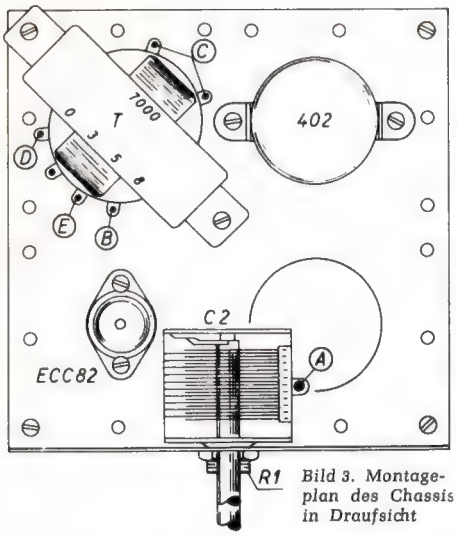


Bild 3. Montageplan des Chassis in Draufsicht

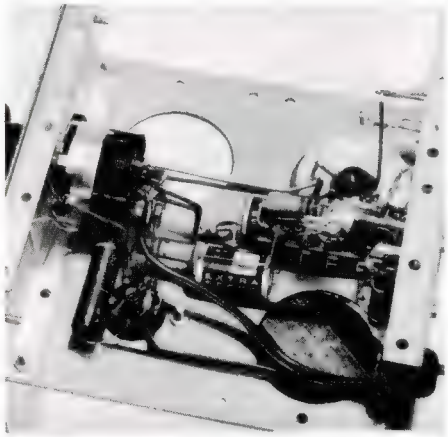


Bild 4. So sieht das fertige Gerät von unten aus

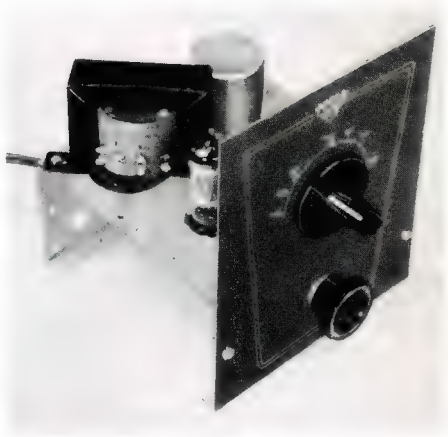


Bild 5. Die fertig erhältliche Frontplatte gibt dem kleinen Empfänger ein gefälliges Aussehen

Das Einschalten erfolgt durch eine kurze Drehung des eben erwähnten Reglers. In dieser Einstellung ist die Rückkopplung noch sehr schwach. Mit dem Drehknopf von C 2 wird jetzt ein Sender gesucht und gleichzeitig R 1 vorsichtig weiter nach rechts gedreht. Dabei muß auch C 2 nachgestimmt werden. Bei diesem Vorgang nimmt die Lautstärke immer mehr zu und die Abstimmung (der Drehbereich von C 2, in dem der Sender zu hören ist) wird „schmäler". Dreht man R 1 zu weit nach rechts, so beginnt das Audion zu schwingen und im Kopfhörer wird ein Pfeifen hörbar, dessen Tonhöhe sich beim Verstellen von C 2 ändert. Dadurch entstehen Störungen in benachbarten Empfängern, weil jetzt aus unserem Audion ein kleiner, unerlaubter Sender wird. Man darf also grundsätzlich niemals die Rückkopplung so weit treiben, daß Pfeifen auftritt. Das wäre auch sinnlos, denn die beste Lautstärke und gleichzeitig die höchste Trennschärfe erhält man bei einer Einstellung von R 1, die knapp vor dem berüchtigten „Pfeifpunkt" liegt.

Wichtig ist, daß der verwendete Kopfhörer möglichst hochohmig ist. Der übliche Wert liegt bei rund 2000 Ω. Wer die Trennschärfe des UN 48 verbessern will, kann versuchsweise den Wert von C 1 verkleinern und gleichzeitig die Antenne mit dem Kontakt 2 der Spule 402 verbinden. Mit einer guten, möglichst hoch gelegenen und frei ausgespannten Antenne hört man am Tage ausgezeichnet die starken Mittelwellen-Sender. Abends sind die meisten europäischen Sender aufzunehmen.

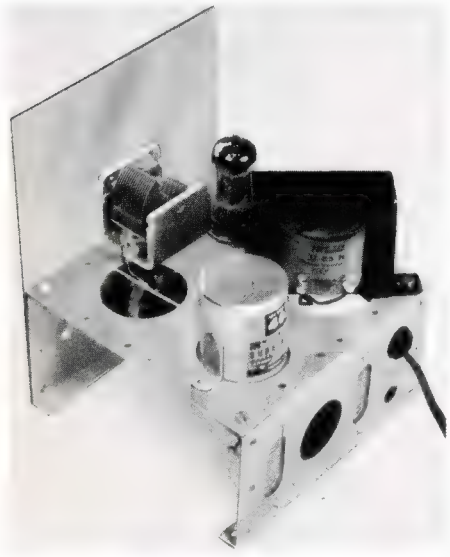


Bild 6. Blick auf das Chassis von hinten

Im Modell verwendete Einzelteile

R 1 = Potentiometer 50 kΩ/log. mit Drehschalter
R 2 und R 4 = 1 MΩ/0,5 W
R 3 = 50 kΩ/1 W
R 5 = 1 kΩ/1 W

C 1 = 220 bis 250 pF (keramisch)
C 2 = Drehkondensator 1× ca. 500 pF
C 3 und C 5 = 100 pF (keramisch)
C 4 = 50 pF/125 V
C 6 = 10 nF/125 V
C 7 = 1 nF/125 V
C 8 und C 9 = Elektrolytkondensator 25 µF/50 V
C 10 = Elektrolytkondensator 50 µF/25 V

Einkreiser-Spule 402 (Amroh); 2 Germaniumdioden; Ausgangsübertrager 7000/5 und 8 Ω, Potentiometer Type P 257 KV 2 (Amroh); Montagechassis lt. Text mit Frontplatte (Amroh); 2 Drehknöpfe; Röhre ECC 82 mit Fassung; 2 Doppelbuchsen; fünfteilige Lötösenleiste.

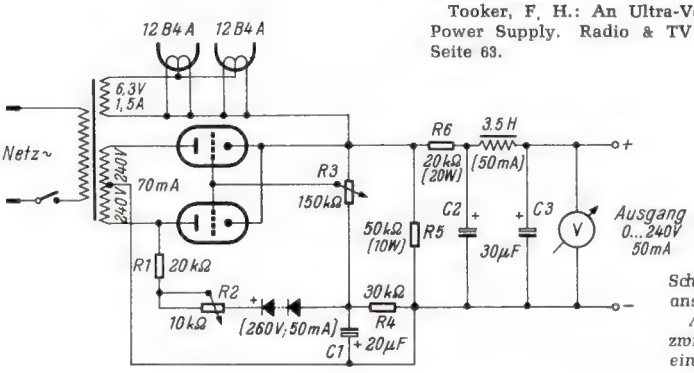
Radiopraktiker und Werkstätten beziehen die für den Nachbau erforderlichen Spezialteile zweckmäßig auf dem üblichen Weg, d. h. von ihrer Fachgroßhandlung.

Netzanschlußgerät mit einstellbarer Gleichspannung

Für Meßzwecke und zu Experimenten vor allem mit Röhren und Transistoren kann ein Netzanschlußgerät gute Dienste tun, dessen Ausgangsspannung mittels eines Knopfes zwischen 0 und 240 V variiert werden kann. Grundsätzlich weicht die Schaltung nach dem beigegebenen *Bild* nicht von der bekannten Zweiweggleichrichterschaltung ab, es sei denn, daß statt zweier Diodenstrecken zwei Lautsprecherröhren, Trioden mittlerer Steilheit, verwendet werden. Durch die Spannung, die die miteinander verbundenen Steuergitter gegen die ebenfalls verbundenen Katoden aufweisen, kann der Innenwiderstand der Gleichrichterstrecken in weiten Grenzen verändert und sogar unendlich groß gemacht werden, so daß die Röhren sperren. Den Steuergittern muß also eine nötigenfalls hohe negative Spannung erteilt werden. Dazu ist ein Einweggleichrichter über der ganzen Hochspannungswicklung des Netztransformators vorhanden, der den Widerstand R 1, den einstellbaren Widerstand R 2, zwei Trockengleichrichter in Reihe und das Potentiometer R 3 umfaßt. Am Potentiometer R 3 wird die Ausgangsspannung des Netzgerätes eingestellt; an ihm steht eine so hohe negative Spannung zur Verfügung, daß nicht allein die positive Spannung der Katoden kompensiert wird, sondern darüber hinaus den Gittern eine so hohe negative Spannung erteilt werden kann, daß die Röhren sperren. Damit die Sperrung der Röhren mit der unteren Stellung des Potentiometerabgriffs zusammenfällt, kann die hier herrschende Spannung am Widerstand R 2 verändert werden. In der unteren Stellung des Abgriffs wird der Zeiger des Voltmeters am Ausgang auf den Nullpunkt eingeregelt. Das Netzanschlußgerät gibt maximal 50 mA bei 240 V Gleichspannung ab; bei niedrigeren Ausgangsspannungen ist der maximal zu entnehmende Strom kleiner.

Zum Nachbau des Gerätes mit europäischen Röhren können bekannte Lautsprecherröhren (AL 4, EL 11, EL 41, EL 84) in Triodenschaltung benutzt werden, weil die Heizwicklung des Transformators mit dem Pluspol der Gleichspannung verbunden ist, ein Durchschlag zwischen Faden und Schicht der Gleichrichtertrioden also nicht zu befürchten ist. Die größere Steilheit der genannten Röhren gegenüber der Röhre 12 B 4–A bedingt eine geringere negative Sperrspannung am Steuergitter, doch dürfte hier durch R 2 hinreichender Spielraum gegeben sein. —dy

Tooker, F. H.: An Ultra-Versalite Wide-Range Power Supply. Radio & TV News, 1958, April, Seite 63.



Schaltung eines Netzanschlußgerätes, dessen Ausgangsspannung zwischen 0 und 240 V eingestellt werden kann

Über die Ortung von Wackelkontakten

Anwendung eines „elektronischen Gummihammers"

Von E. Handrick, Telefunken-Backnang

Zu den häufigsten und unangenehmsten Störerscheinungen in hochfrequenztechnischen Geräten und sonstigen elektronischen Einrichtungen gehören Wackelkontakte. Ihre Ursachen können mannigfacher Art sein, wodurch das Auffinden und Lokalisieren dieser Störungen recht schwierig und zeitraubend wird. Oft ist eine Eingrenzung des oder der Störungsherde mit den bisher üblichen Verfahren nicht eindeutig möglich, da die konstruktive Ausführung, die elektrische Beanspruchung und andere Faktoren die Fehlersuche ungünstig beeinflussen.

Die bisher verbreitetste Art, Geräte auf Wackelkontakte zu prüfen, bestand in einem „Abhören" bei gleichzeitiger mechanischer Erschütterung des Prüflings. Diese Methode ist naturgemäß direkt nur anwendbar, wenn der Prüfling einen niederfrequenten Ausgang hat. Durch Zusatzeinrichtungen, wie Überlagerungsempfänger, Oszillografen u. ä., läßt sich der Anwendungsbereich dieses primitiven Prüfverfahrens frequenzmäßig ausdehnen, man muß dann aber meistens einen erhöhten Bedienungsaufwand und zusätzliche Meßfehler in Kauf nehmen. Bei oszillografischer Störungsanzeige wird es dem Prüfer oft unmöglich sein, infolge nicht gleichzeitig durchführbarer Beobachtung des Prüflings (bei der mechanischen Anregung) und der Bildröhre, einen einmaligen, kurzen Fehlerimpuls wahrzunehmen bzw. den vermutlichen Fehlerort zu registrieren.

Einer weiteren Einschränkung unterliegt das bisherige, verhältnismäßig grobe Verfahren, durch die gleichzeitige Verwendung des Prüfobjekts als Meß- bzw. Hörverstärker. In den seltensten Fällen wird die für eine sichere Kontaktfehlerortung günstigste, niedrige Meßspannung, bei gleichzeitig ausreichender Anzeige- bzw. Hörverstärkung, vorhanden sein. Die Eigenverstärkung des Prüflings bzw. die an den Eingang des Meßobjektes zu legende Meßspannung wird mit Rücksicht auf die dadurch erhoffte höhere Meßempfindlichkeit so groß als möglich gewählt. Hierdurch wird aber an einer ganzen Reihe von Kontaktfehlerstellen durch einen für die Meßaufgabe zu hohen Strom bzw. Spannung eine Frittung erfolgen, die zumindest die im Entstehen befindlichen Kontaktfehler der rechtzeitigen Beobachtung entzieht. Die im Prüfling vorhandenen Meßströme und Meßspannungen können dabei noch im normalen, vorgesehenen Arbeitsbereich liegen und dennoch für eine sichere Fehlerortung aus dem vorgenannten Grund zu groß sein. Die sich daraus ergebende Forderung für die Größe der zu wählenden Meßspannung für eine optimale Kontaktfehlerprüfung wird erfüllt, wenn die Meßspannung hinreichend über der Eingangsrauschspannung bzw. in der Größenordnung der kleinsten für den Prüfling in Frage kommenden Eingangsspannung liegt. Keinesfalls darf aber mit Rücksicht auf innere, nicht kontaktfehlerabhängige Geräuschquellen des Prüflings, wie Röhrenklingen, Mikrofonie von Bauteilen usw. die Prüfeingangsspannung vergrößert werden. Es kann im Falle des Vorhandenseins von zusätzlichen Geräuschquellen erforderlich werden, diese durch federnde Zwischenstücke, Stabilisierungsbügel u. ä. weitgehendst auszuschalten. Auch für die mechanische Anregung der Kontaktfehler sind mehrere Punkte zu beachten auf die später noch hingewiesen wird.

Aus den vorstehend erörterten Voraussetzungen ergeben sich die Forderungen, die an ein spezielles, allgemein anwendbares Kontaktfehler-Suchverfahren zu stellen sind. Es werden die verschiedenen, möglichen Kontaktfehlerarten nicht im einzelnen erwähnt. Grundsätzlich sollen alle Störquellen erfaßt werden, die eine in einen Prüfling hereingeschickte Meßspannung *modulieren*. Diese Modulation ist nicht im üblichen Sinne zu verstehen, denn es wird sich bei der *Kontaktfehlermodulation* meist um eine kurzzeitige, vollständige oder teilweise Unterbrechung bzw. Empfindlichkeitsschwankung handeln. Um bereits die langsam sich ausbildenden Kontaktfehler rechtzeitig erfassen zu können, muß ein solches Prüfverfahren in der Lage sein, Wackelkontakt-Modulationsgrade, also Empfindlichkeitsschwankungen bis herab zu 1 ‰ anzuzeigen. Unter Berücksichtigung der Forderung nach möglichst kleiner Meßspannung ergibt sich ein Prüfverfahren mit hoher Nachverstärkung sowie steilen Filterkreisen hoher Dämpfung zur Trennung der Meßfrequenz von den *Kontaktfehler-Modulationsfrequenzen*.

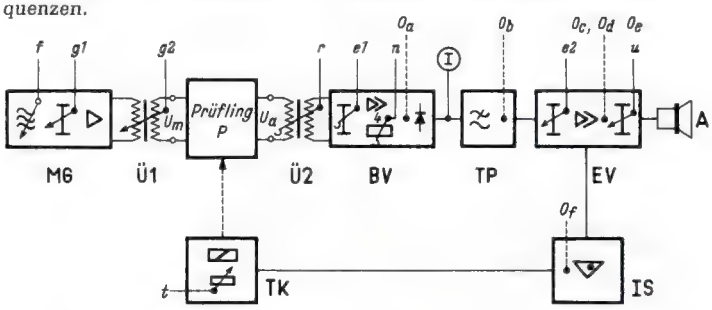


Bild 1. Blockschaltung des Kontaktfehlersuchgerätes mit Wackelkontakt-Rückkopplung

Das Schema eines nach diesen Überlegungen aufgebauten Kontaktfehler-Suchgerätes ist in *Bild 1* wiedergegeben. Auf den Prüfling P wird eine in seinem Übertragungsfrequenzbereich liegende Meßspannung U_m gegeben. Diese kann dem im Prüfgerät eingebauten Generator MG entnommen werden. Bis zu 13 verschiedene feste Meßfrequenzen sind z. B. im Frequenzbereich 4...1500 kHz durch f wählbar. Die Höhe der Meßspannung wird durch g 1 und dem stufenweise mit g 2 umschaltbaren Ausgangsübertrager Ü 1 eingestellt. Es lassen sich auch andere Meßstromquellen verwenden, sofern diese ausreichend störspannungsarm sind. Bei Prüflingen, die selbst eine Frequenz erzeugen, wird der Generator MG nicht benötigt, bzw. kann er gegebenenfalls als Modulationsgenerator hierbei Verwendung finden.

Die Ausgangsspannung U_a des Prüflings wird über den Eingangsübertrager Ü 2, dessen Eingangswiderstand durch r dem Prüfling im Bedarfsfall angepaßt werden kann, auf den mehrstufigen Breitbandverstärker BV gegeben. Die Meßempfindlichkeit wird durch den Regler e 1, unter Berücksichtigung der Eigenverstärkung des Prüflings so eingeregelt, daß die Anzeige des Aussteuerungs-Instrument I immer in einem bestimmten Bereich liegt. Hierdurch wird eine Verminderung der Anzeigeempfindlichkeit durch Übersteuerung vermieden. Nach der Gleichrichtung werden die Störmodulationsfrequenzen von der angelegten Meßfrequenz im Tiefpaßfilter TP getrennt. Nach dem steilen Filter hoher Dämpfung sind dann nur noch die Störimpulse der Kontaktfehler vorhanden. Eingehende Untersuchungen haben gezeigt, daß dieses Störfrequenzspektrum sein Maximum im unteren Nf-Frequenzbereich hat, und der Dämpfungsanstieg des Filters zweckmäßigerweise bei ca. 3 kHz liegt. Für die Störfrequenzlage sind die Massen der an der Wackelkontaktbildung teilnehmenden Bauteile maßgeblich beteiligt.

Die niederfrequenten Störfrequenzen des oder der Kontaktfehler werden im Endverstärker EV nachverstärkt und durch den eingebauten Lautsprecher A oder anzuschließenden Kopfhörer akustisch wiedergegeben. Neben einer Lautstärkereglung e 2 ist eine mit u regelbare Schwellwerteinstellung vorgesehen. Hierdurch können zunächst schwächere Störungen oder sonstige kleinere Eigengeräusche unterdrückt und so in der Reihenfolge von der größten zur kleinsten Wackelkontaktquelle die Störorte nacheinander lokalisiert werden. Bei der Erläuterung der Oszillogramme wird hierauf noch besonders hingewiesen werden.

Die Anregung von Kontaktfehlern erfolgte bisher üblicherweise durch Beklopfen des Prüflings mittels Gummihammer und dergl. Hierbei konnte bestenfalls das Vorhandensein einer Wackelkontaktquelle festgestellt werden. Das Aufsuchen des Fehlerortes erfolgte mit Pinzetten oder Zangen durch Rütteln oder Verbiegen von Schaltungsteilen und Bauelementen. Nicht selten wurden durch derartige Verfahren neue, erst später sich auswirkende Störquellen vorbereitet. In Verbindung mit einer Impulsstufe IS wird daher in der Anordnung nach Bild 1 vom Fehlerimpuls ein Tastkopf TK gesteuert, der beim Berühren der Fehlerstelle über die Meßanordnung Ü 2 – BV – TP – EV – IS

Bild 2. Ansicht des Kontaktfehler-Suchgerätes

und TK den elektrischen Störimpuls in einen mechanischen Anregungsimpuls umwandelt. Wird also die Tastspitze des Tastkopfes TK für den Fehlerortungsvorgang bei leichter Berührung über die Schaltung geführt, so setzt beim Auftreffen auf den Ort des Wackelkontaktes, eingeleitet durch die erste Berührung der Fehlerstelle mit der Tastkopfspitze, eine *Wackelkontakt-Rückkopplung* ein.

Dieser Ortungsvorgang kann mit dem Tastempfindlichkeitsregler t, der direkt und handgerecht am Tastkopf angebracht ist, im weiten Bereich verschieden empfindlich gemacht werden. Bei höchster Tastempfindlichkeit läßt sich bei beliebigem Tastort am Prüfling feststellen, ob überhaupt Wackelkontakte vorhanden sind. Zur Lokalisierung festgestellter Fehler werden bei ständig verminderter Tastempfindlichkeit die Zonen des Prüflings eingekreist, in denen die *Wackelkontakt-Rückkopplung* noch einsetzt. Mit wenig Übung lassen sich so selbst versteckt liegende Fehler in wenigen Sekunden orten.

Um einen ungefähren Anhalt für die Größe des Wackelkontakt-Modulationsgrades zu erhalten und die Meßempfindlichkeit überprüfen zu können, besteht die Möglichkeit, einen definierten Modulationssprung von 1 ‰ und 1 % durch das Glied n in den Verstärker BV einzublenden. Es kann damit sowohl die Abhörempfindlichkeit als auch die Tastempfindlichkeit kontrolliert werden. Das *Bild 2* zeigt das Äußere des Gerätes. Auf der linken Seite befindet sich der Meßspannungsgenerator und rechts der Empfangsteil mit seinen Einstell- und Regelorganen. Unter dem Aussteuerungs-Kontrollinstrument sieht man die Schallöffnung des Lautsprechers und unter dieser rechts den Anschluß für den Prüftaster.

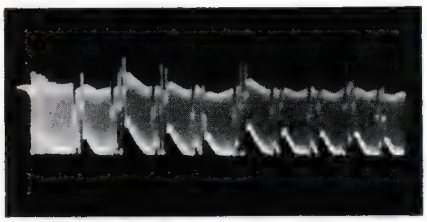


Bild 3a. Oszillogramm einer durch Kontaktfehler modulierten Prüffrequenz

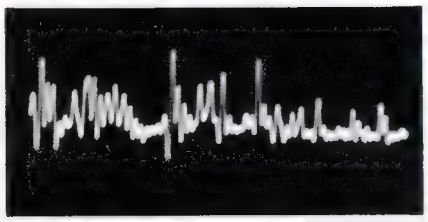


Bild 3b. Ausgefilterte Wackelkontakt - Störspannung nach Bild 3a

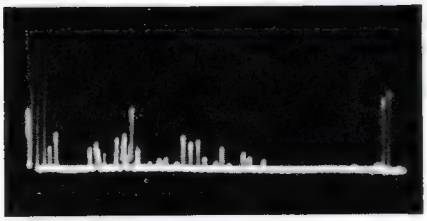


Bild 3c. Wackelkontakt-Störspannungen am Ausgang des Prüfgerätes

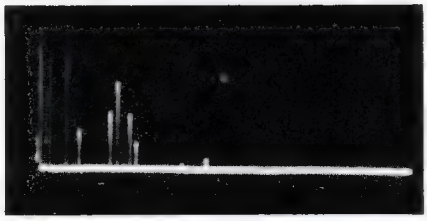


Bild 3d. Wie Bild 3c, jedoch hinter dem Schwellwertregler bei verschiedenen Schwellwert - Einstellungen

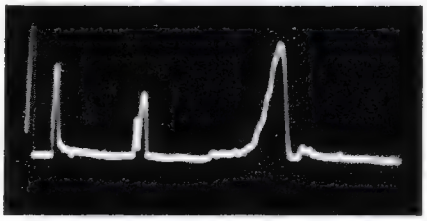


Bild 3e. Wie Bild 3d, jedoch Zeitablenkfrequenz erhöht

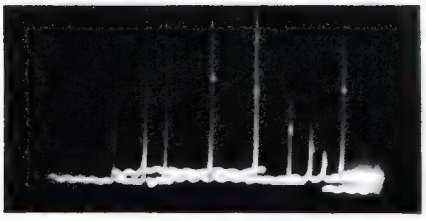


Bild 3f. Impulsoszillogramm der Tastkopf-Erregung bei einsetzender Wackelkontakt-Rückkopplung

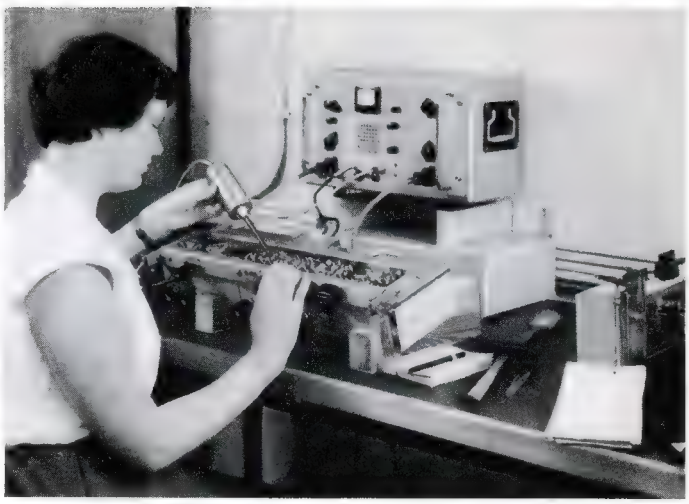


Bild 4. Anwendung des Kontaktfehlersuchgerätes mit Tastkopf zum Orten von Wackelkontakten

Die Wirkungsweise der Meßanordnung soll nun an Hand einiger Oszillogramme ergänzend erläutert werden. Aus dem eingebauten Generator des Kontaktfehlersuchgerätes wurde eine Meßfrequenz von ca. 60 kHz auf den Prüfling gegeben. Für einen Teil der Aufnahmen wurden die Wackelkontakte durch einen einmaligen Schlag angeregt. Der Oszillograf wurde in *Triggerschaltung* betrieben, d. h. der Kippvorgang wurde erst durch den Meßvorgang selbst ausgelöst. Die verschiedenen Meßpunkte sind in der Blockschaltung Bild 1 mit O_a...O_f bezeichnet. Da die Aufnahmen hintereinander gemacht wurden und weder die Wackelkontakte noch deren Anregung völlig gleichartig und reproduzierbar verlaufen, kann an Hand der Oszillogramme nur eine allgemeine Funktionsübersicht gegeben werden.

Im Meßpunkt O_a am Ausgang des Breitbandverstärkers BV (Bild 1) ergibt sich ein Diagramm nach Bild 3a. Man erkennt hierbei deutlich die starken Einbrüche, die im vorliegenden Fall durch einen teilweise unterbrechenden Anodenwiderstand hervorgerufen wurden. Durch die Gleichstromschwankung ergab sich über den nachfolgenden Koppelkondensator mit dem Gitterwiderstand der folgenden Verstärkerstufe ein ebenfalls klar erkennbarer Aufladeeffekt.

Der gleiche Fehler nach dem Tiefpaß-Filter (Meßstelle O_b) ist in Bild 3b gezeigt. Zwischen den stark ausgeprägten Spitzen, hervorgerufen durch den Kontaktfehler, erkennt man weitere Störspannungen, die im vorliegenden Fall von Röhrenklingen herrührten. Die Wirkung des Tiefpasses ist ebenfalls klar erkennbar, die Meßfrequenz von 60 kHz ist völlig herausgefiltert. Um Einzelheiten der Störmodulation besser erkennen zu können, wurde die Ablenkgeschwindigkeit gegenüber der bei Bild 3 a etwas erhöht.

An den Oszillogrammen Bild 3c bis 3e wird der Einfluß der Schwellwertreglung, gemessen am Meßpunkt O_c, O_d, O_e, dem Niederfrequenzverstärker-Ausgang, gezeigt. Die Aufnahme Bild 3c entstand bei ausgeschalteter Schwellwertunterdrückung und gibt den gesamten Störinhalt der Anregungsphase wieder, u. a. also auch das Röhrenklingen. Für die Aufnahme nach Bild 3d wurde die Unterdrückung eingeschaltet und ihr Grad so gewählt, daß nur noch die markantesten Störimpulsspitzen zur Darstellung gelangten. Im Bild 3e wurde die Schwellwertunterdrückung nochmals vergrößert und gleichzeitig die Ablenkgeschwindigkeit erhöht. Man erkennt an diesem Bild gut den steilen Anregungsimpuls ganz links und drei mit verschiedenem Zeitabstand folgende Störimpulse, die in diesem Fall von einem einzigen Wackelkontakt herrührten. Der dritte Störimpuls ist hierbei größer und breiter als z. B. der erste. Hieraus ergibt sich, daß neben der mechanischen Eigenresonanz des den Kontaktfehler bewirkenden Bauteiles, offensichtlich auch die durch einen starken Schlag mit angeregten anderen Bauteile, insbesondere solche größeren Gewichts, eine zusätzliche Anregung der Störstelle verursachen und somit eine Lokalisierung des Fehlers erschweren können.

Die sich daraus ergebende Forderung lautet somit: Zur schnellen und sicheren Fehlerortung darf die mechanische Anregung nur so stark sein, daß zwar der Fehler sicher angeregt wird, nicht aber das ganze Gerät oder wesentliche Teile davon in stärkere Bewegung geraten. Labil aufgebaute Prüflinge, z. B. Baugruppen, die erst nach weiterem Zusammenbau die endgültige mechanische Festigkeit bekommen, werden zweckmäßigerweise eingespannt oder durch Klammern und dgl. verspannt. Naturgemäß hängt der für solche Hilfsmaßnahmen erforderliche Aufwand von der verlangten Ortungsempfindlichkeit ab. Werden Störmodulationsgrade von z. B. 5 % noch für zulässig erachtet, so kann dieser Stabilisierungsaufwand geringer sein oder sogar entfallen.

Bei der mechanischen Anregung durch den Tastkopf TK (Bild 1) kann bei richtig gewählter Tastempfindlichkeit nur eine örtlich stark begrenzte Fehleranregung erfolgen. Es können dadurch mehrere z. B.

auf einer Lötösenplatte befindlichen Wackelkontakte einzeln lokalisiert werden. Im Oszillogramm Bild 3f ist ein Wackelkontaktrückkopplungs-Vorgang wiedergegeben. Wegen der für eine exakte Triggerung unzureichenden Periodizität ist das Bild mehrfach überschrieben. Die Messung erfolgte in der Impulsstufe IS (Bild 1) am Meßpunkt O_f. Bild 3f zeigt drei kürzere Impulse, die beim Aufsetzen des Tastkopfes entstanden, während die übrigen Impulse praktisch gleich lang sind und etwa gleichen Abstand haben, d. h. eine gleichmäßige Anregung bewirken. *Bild 4* zeigt das Kontaktfehlersuchgerät in Verbindung mit dem Prüftaster (in der linken Hand der Prüferin) in der praktischen Anwendung.

Abschließend soll noch kurz auf einige weitere Anwendungsmöglichkeiten des Kontaktfehlersuchgerätes hingewiesen werden. Mit geeigneten, dem speziellen Zweck angepaßten Zusatzeinrichtungen, lassen sich auch nichtelektronische, elektrische Einrichtungen prüfen. In *Bild 5* ist beispielweise eine Prüfanordnung zum Aufsuchen von Litzenbrüchen in flexiblen Kabeln dargestellt. Über den Widerstand R wird aus der Gleichstromquelle B durch das geschleifte Kabel K ein möglichst großer Strom geschickt. Die durch Einzellitzenbrüche bedingten Widerstandsschwankungen des Kabels beim Bewegen verursachen Spannungsänderungen an R, die über die Koppelglieder C und Ü dem Empfangsteil des Kontaktfehlersuchgerätes KF zugeführt werden. Dank der hohen Meßempfindlichkeit von KF konnte z. B. der Bruch eines einzigen Cu-Drahtes von 0,20 mm ⌀ einer aus 96 blanken verzinnten Einzeldrähten bestehenden flexiblen Leitung nachgewiesen werden. Bereits der Kurzschluß eines etwa 2 cm langen Stückes dieser

Ingenieur-Seiten:

Übersprechen bei Stereo-Schallplatten

Leitung ist mit der Anordnung nach Bild 5 nachweisbar. Zum Aufsuchen eines Fehlerortes wird das zu prüfende Kabel zweckmäßigerweise in kurzen Abständen bewegt oder abgeklopft.

In ähnlicher Weise lassen sich z. B. auch Relaisanordnungen usw. prüfen. Durch konstruktive und schaltungsmäßige Ausgestaltung des Prüflings müssen vorhandene Vermaschungen und Kurzschlüsse für auftretende Kontaktfehler während des Prüfvorganges vorübergehend aufgetrennt, oder durch einzuschaltende Sperrmittel, wie Kondensatoren und Drosseln unwirksam gemacht werden.

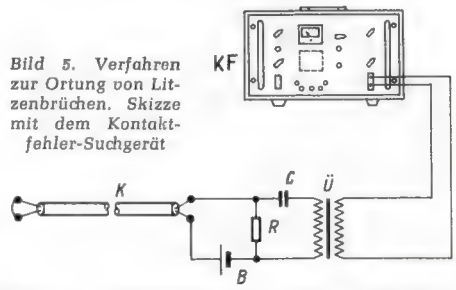


Bild 5. Verfahren zur Ortung von Litzenbrüchen. Skizze mit dem Kontaktfehler-Suchgerät

Anmerkung der Redaktion: Das beschriebene Kontaktfehlersuchgerät wird von Telefunken hergestellt. Eine erste kurze Beschreibung veröffentlichten wir in der FUNKSCHAU 1957, Heft 23, Seite 629.

Übersprechprobleme bei der Zweikomponentenschrift auf der Schallplatte

Zur stereofonen Aufnahme von Schallereignissen benutzt man zwei Mikrofone; die Informationen werden in zwei Kanäle weitergeleitet, aufgezeichnet und über getrennte Verstärker und Lautsprecher wiedergegeben. Es läge nahe, auf der Schallplatte wie bei den anderen Tonträgern zwei Spuren, d. h. zwei Rillen, für die Aufzeichnung vorzusehen. Dadurch wird aber gegenüber der üblichen Einkanalaufzeichnung der doppelte Platz bansprucht, die Spielzeit der Platte wird auf die Hälfte verringert. Das ist ein entscheidender Nachteil.

Wenn die Inhalte beider Kanäle in einer einzigen Rille aufgezeichnet werden, so ist zu fordern, daß sie sich gegenseitig nicht stören und wieder sauber trennen lassen. Die Informationen, die von den Aufnahmemikrofonen kommen, sind nicht sehr verschieden, aber gerade die kleinen Zeit- und Intensitätsunterschiede müssen erhalten bleiben, weil sie das Schallbild plastisch erscheinen lassen.

Eine elegante Lösung der Aufgabe besteht darin, den Inhalt des einen Kanals durch eine Frequenzumsetzung um etwa 15 kHz so zu verändern, daß er den anderen nicht stört, wenn beide in derselben Rille aufgeschrieben sind. Nach dem Abspielen wird die umgesetzte Information durch eine Frequenzweiche abgetrennt und muß wieder um 15 kHz zurückversetzt werden. Hierbei wird der Platz auf der Platte gut ausgenutzt, es gibt auch keine Justierungsschwierigkeiten, da die gleichzeitig mit demselben Schreiber aufgezeichneten Frequenzbänder mit *einem* Tonabnehmer abgetastet werden. Schreiber und Abtaster müssen den Bereich von 30 Hz bis etwa 30 000 Hz übertragen. Der Aufwand, der bei der Wiedergabe für die Trennung der Kanäle und die Frequenzumsetzung getrieben werden muß und die notwendige Umstellung auf ein Abspielgerät mit großem Frequenzumfang, stehen der Einführung dieses Verfahrens entgegen.

Die Stereo-Platten, die jetzt auf den Markt kommen, enthalten ebenfalls beide Informationen in einer Rille. Zur Unterscheidung und späteren Trennung sind sie in zwei verschiedenen, aufeinander senkrechten Richtungen geschrieben. Sie bilden also die orthogonalen Komponenten einer einzigen Tonspur. Aus Gründen, die hier nicht zu erörtern sind, sollen die Komponenten unter $\pm 45^0$ zur Plattenebene liegen, von der einen Komponente wird demnach die Innenwand der Rille, von der anderen die Außenwand moduliert.

Damit Stereo-Platten beliebiger Herkunft und auch Einkanal-Platten mit Stereo-Abspielgeräten wiedergegeben werden können, ist folgendes festgelegt worden:

Wenn nur die Innenwand der Rille moduliert ist, muß das Schallbild dem Zuhörer links erscheinen,

wenn nur die Außenwand moduliert ist, muß das Schallbild dem Zuhörer rechts erscheinen,

werden zwei gleiche Komponenten in Phase aufgeschrieben, sollen sie sich zu reiner Seitenschrift zusammensetzen,

werden sie gegenphasig aufgeschrieben, soll sich reine Tiefenschrift ergeben.

Entsprechend dieser Abmachung werden hier die Komponenten der Schrift als *Innen- und Außenwandmodulation*, die zugehörigen Kanäle als *Links- und Rechtskanal* bezeichnet.

Der Tonabnehmer tastet die Tonspur mit einer Nadel ab, deren Bewegung sich gleichzeitig auf zwei Wandler auswirkt. Diese Wandler sind so ausgerichtet, daß der eine nur auf Innenwandmodulation, der andere nur auf Außenwandmodulation anspricht. Ihrer Funktion und ihrer Auswirkung auf die Lautsprecher entsprechend sollen die Wandler, obgleich sie von derselben Nadel angetrieben werden und Bestandteile desselben Tonabnehmers sind, hier als *Links- und Rechtsabtaster* bezeichnet werden.

Die Forderung, daß die beiden Kanäle ihre Inhalte nicht vermischen dürfen, ist nicht mehr erfüllt, wenn der Schreiber oder der Abtaster schief stehen oder wenn ihre Wandler nicht genau orthogonal sind. Jeder Winkelfehler führt dazu, daß ein gewisser Anteil aus einem Kanal in den anderen überspricht.

Die Innenwandmodulation sei mit dem Betrag I und dem (kleinen) Winkelfehler α, die Außenwandmodulation mit dem Betrag A und dem Winkelfehler β geschnitten, die Winkelfehler des Links- und Rechtsabtasters seien γ bzw. δ. Dann wirkt im

	Linkskanal	*Rechtskanal*
auf den Linksabtaster	$I \cdot \cos(\alpha - \gamma)$	$A \cdot \sin(\gamma - \beta)$
auf den Rechtsabtaster	$I \cdot \sin(\alpha - \delta)$	$A \cdot \cos(\delta - \beta)$

Ist $\alpha = \beta \neq 0$, so steht der Schreiber schief,

ist $\gamma = \delta \neq 0$, so steht der Tonabnehmer schief,

ist $\alpha \neq \beta$, so sind Innen- und Außenschreiber zueinander nicht orthogonal

ist $\gamma \neq \delta$, so sind Links- und Rechtsabtaster zueinander nicht orthogonal.

Als Maß für die Trennung der Kanäle wird die Übersprechdämpfung (im Englischen: channel separation) verwendet. Sie ergibt sich, wenn die gleich ausgesteuerten, einmal auf der Innenwand und einmal auf der Außenwand modulierten Rillen einer Meßplatte mit dem Linksabtaster abgespielt und die erhaltenen Spannungen durcheinander dividiert werden, analog für den Rechtsabtaster. Es ist anzunehmen, daß die Winkelfehler des Schreibers vernachlässigbar klein sind ($\alpha = \beta = 0$), weil er als Bestandteil einer teuren Plattenschneideapparatur sehr sorgfältig aufgebaut und justiert wird. Dann ist die Übersprechdämpfung

für den Linksabtaster $20 \cdot \log \cot \gamma$

und für den Rechtsabtaster $20 \cdot \log \cot \delta$ (dB).

Dieser Zusammenhang ist in der *Kurve* auf der folgenden Seite dargestellt. Alle Winkel sind auf die Plattenebene bezogen. Wenn aber die Platte nicht eben, sondern wellig ist, so entsteht ein zusätzlicher Winkelfehler, der etwa $\pm 1^0$ betragen kann.

Wird eine Übersprechdämpfung von 20 dB gefordert, bedeutet das eine Winkelgenauigkeit von insgesamt $\pm 5{,}7^0$, für die Ausrichtung des Abtasters allein (genauer gesagt, für jeden Wandler einzeln) $\pm 4{,}7^0$.

Im Falle $\alpha \neq 0$ und $\beta \neq 0$, wenn also der Schreiber schief steht, ergibt sich u. U. eine sehr gute Übersprechdämpfung, nämlich, wenn $\alpha = \delta$ und $\beta = \gamma$ ist. Die Winkelfehler von Schreiber und Abtaster kompensieren sich. Da der Abtaster nicht nur für solche Platten verwendet wird, die mit diesem „zugehörigen" Schreiber hergestellt sind, hat der spezielle Fall keine praktische Bedeutung. Es ist vielmehr zu fordern, daß alle Stereo-Platten in derselben Art, nämlich mit den Winkelfehlern $\alpha = \beta = 0$ geschnitten werden, damit die Abtaster auf diese Richtungen eingestellt und für Platten beliebiger Herkunft verwendet werden können.

Der *Klemmeffekt* kann ebenfalls dazu führen, daß die Information des einen Kanals in den anderen überspricht. Bekanntlich entsteht beim Abspielen einer Seitenschriftrille mit einer kugelförmigen Abtastspitze eine Vertikalbewegung, weil die Rille mit zunehmender Steigung immer enger und die Spitze dadurch nach oben herausgeklemmt wird. Die durch den Klemmeffekt entstehende vertikale Schnelle ist

$$s_k = \frac{\sqrt{2}}{4}\, r\omega\, \frac{s_h^2}{v^2} \sin 2\omega t.$$

Dabei bedeuten:

r den Krümmungsradius der Abtastspitze,

ω die Kreisfrequenz des in Seitenschrift aufgezeichneten Tones,

s_h die Schnelle der abgetasteten Seitenschrift,

v die Rillengeschwindigkeit.

Wenn eine Stereo-Platte auf der Innenwand mit der Schnelle I und gleichzeitig auf der Außenwand mit der Schnelle A ausgesteuert ist, ergibt sich daraus eine Seitenschrift-Komponente mit der Aussteuerung

$$s_h = \frac{I}{\sqrt{2}} + \frac{A}{\sqrt{2}}$$

und daraus eine vertikale Schnelle

$$s_k = \frac{\sqrt{2}}{8}\, r\omega\, \frac{(I + A)^2}{v^2} \sin 2\omega t,$$

die sich auf beide Kanäle auswirkt.

Die Anteile im Rechts- bzw. Linkskanal sind

$$s_{kR} = s_{kL} = \frac{r\omega}{8}\, \frac{(I + A)^2}{v^2} \sin 2\,\omega t.$$

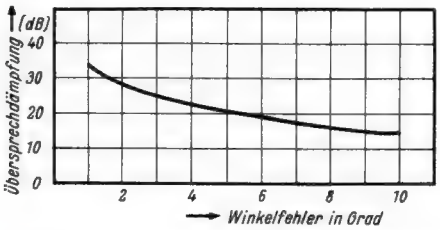
Ist I = A, so bleibt auch mit dem Klemmeffektanteil die Symmetrie erhalten, es ändert sich nur, wegen der Frequenzverdoppelung, die Klangfarbe in beiden Kanälen.

Sobald I ≠ A ist, d. h. die Kanäle verschieden stark ausgesteuert sind, wird das ursprüngliche Pegelverhältnis zwischen ihnen verändert. Da im Zähler und Nenner die gleichen Summanden ($s_{kR} = s_{kL}$) hinzukommen, wird das Verhältnis immer verkleinert, die Plastik des Schallbildes wird damit flacher.

Ist z. B. I = 0, dann ist

$$s_{kR} = s_{kL} = \frac{r\omega}{8}\, \frac{A^2}{v^2} \sin 2\,\omega t.$$

Der Hörer, der bei I = 0 nur aus dem rechts vor ihm liegenden Lautsprecher angesprochen werden sollte, erhält nun aus dem linken Lautsprecher ebenfalls eine Information, nämlich den übergesprochenen Klemmeffektanteil s_{kL}.



Die Übersprechdämpfung als Funktion der Winkelfehler

Aus dieser Betrachtung läßt sich mit einigen Annahmen abschätzen, wie stark die Stereo-Platte ausgesteuert werden darf, bevor die räumliche Wirkung durch den Klemmeffekt beeinträchtigt wird.

Die Annahmen sind:

Die Platte wird für 33⅓ U/min ausgelegt,
die letzte modulierte Rille hat mindestens 12 cm ⌀,
die Abtastnadel hat eine kugelige Spitze mit einem Krümmungsradius von 15 μ,
ein durch Klemmeffekt im unbespielten Kanal entstehender 10-kHz-Ton soll 20 dB leiser sein als ein 10-kHz-Ton, der dem Primärton von 5 kHz im Schalldruck gleich ist,
die Schneidkennlinie ist nach IEC mit 50 μsec entzerrt.

Die Frequenz von 5 kHz wurde in dieser Abschätzung für den Primärton gewählt, weil der Klemmeffekt nur bei hohen Frequenzen stört, der entstehende Ton (10 kHz) aber noch gut im Hörbereich liegen soll. Es ergibt sich

$$s_{kl} = \frac{r\omega}{8}\, \frac{A^2}{v^2} \leqq \frac{2\,A}{10}$$

(Der Faktor 2 im Zähler der rechten Seite ist wegen der 50-μsec-Entzerrung notwendig).

Mit den angenommenen Zahlen wird die Maximalaussteuerung bei 5 kHz

$$A_{5\,kHz} = 15\ \text{cm/sec},$$

das entspricht nach der IEC-Entzerrung einer Aussteuerung bei 1 kHz von

$$A_{1\,kHz} \leqq 8\ \text{cm/sec}.$$

Die Stereo-Platten werden etwa mit diesem Pegel auf den Markt kommen, der nicht nur wegen der hier besprochenen Übersprechbedingungen, sondern hauptsächlich wegen der in jedem Kanal auftretenden Verzerrungen festgelegt wurde.

Die Ableitung sollte zeigen, daß sich der Einfluß des Klemmeffektes auf das Übersprechen klein halten läßt, wenn die Aussteuerung, der Krümmungsradius der Abtastnadel und die Rillengeschwindigkeit richtig gewählt werden.

Zusammenfassung

Die Zweikomponentenschrift in einer Schallplattenrille ist für Stereo-Aufzeichnungen geeignet. Da nur eine Rille benötigt wird, ist die Spieldauer etwa gleich der einer Einkanal-Platte. Die Güte der räumlichen Schallübertragung kann durch Übersprechen beeinträchtigt werden, die Auswirkung von Winkelfehlern und die des Klemmeffektes werden quantitativ besprochen. Batsch

Funktechnische Fachliteratur

Leitfaden der Radio-Reparatur

Von Dr. Adolf Renardy. 300 Seiten, 147 Bilder, 15 Tabellen; 2. Auflage. In Leinen: 18.80 DM. Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35.

Unter den wenigen Büchern, die sich mit der eigentlichen Tagesarbeit des Service-Technikers befassen, nämlich der Fehlersuche und Reparatur von Geräten, nimmt das Werk von Renardy einen hervorragenden Platz ein. Hier schreibt jemand, der wirklich die Erfahrungen selbst in der Werkstatt gesammelt hat und sie in verständlicher Form weiterzugeben vermag. Allein die Beschreibung der verschiedenen Fehlersuchverfahren umfaßt über 70 Seiten und auf rund 100 weiteren Seiten werden die häufigsten Fehler einzelner Empfängerstufen geschildert. Natürlich wird auch das Abgleichen sowohl von AM- als auch von FM-Empfängern ausführlich behandelt, wobei auch auf die dazu erforderlichen Geräte eingegangen wird. Außerdem folgt noch ein besonderes Kapitel über die zweckmäßige Einrichtung einer Reparaturwerkstatt. Die nun vorliegende 2. Auflage des Buches geht selbstverständlich auch auf Reparatur von gedruckten Schaltungen und Transistorempfängern ein.

Dieser Leitfaden ist keine schematische Fehlersuch-Tabelle, sondern ein mit großem Verständnis geschriebenes Werk, das immer wieder zur Hand genommen werden sollte, um seine Kenntnisse aufzufrischen, eigene Erfahrungen bestätigt zu finden und sich noch besser in die nicht einfache Reparaturtechnik neuzeitlicher Empfänger einzuarbeiten. Literaturhinweise unmittelbar am Schluß eines jeden Kapitels stellen dabei den engen Kontakt zur übrigen Fachliteratur her.

Grundlehrgang Metall

Ausbildungsabschnitt I. Herausgegeben von der Arbeitsstelle für Betriebliche Berufsausbildung, Bonn. Ausbildermappe 11.20 DM, Übungsblätter für den Lernenden: Satz 5 DM. Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin W 15 u. Köln.

Die handwerkliche Grundausbildung im Metallgewerbe stellt auch die Grundlage für die gehobenen technischen Berufe dar. Deshalb wird diese Grundausbildung zweckmäßig nicht dem Ermessen des Lehrherrn anheimgestellt, sondern nach einheitlichen Richtlinien durchgeführt. Dies bezweckt die von der Arbeitsstelle für Betriebliche Berufsausbildung in Bonn herausgegebene Ausbildungsmappe. Sie enthält die unbedingt notwendige Ausbildungsgrundlage für alle Berufe der Metallbearbeitung in systematisch, nach Schwierigkeitssteigerung aufgebauter Reihenfolge. Die Mappe sei deshalb besonders kleineren Betrieben sehr empfohlen, um auch dort eine systematische Lehrlingsausbildung durchzuführen.

Mehrkanalsteuerungen für Flug-, Auto- und Schiffs-Modelle

Von Ludwig Hildebrand. Band 4 der Reihe Elektronische Fernsteuerungen. 72 Seiten mit 61 Bildern. Kartoniert 4 DM. Jakob Schneider Verlag, Berlin-Tempelhof.

Das vorliegende Buch führt in die Grundlagen und in die Baupraxis von Fernsteuerungs-, Sende- und Empfangsanlagen für zwei bis acht Kanäle ein. Dadurch wird dem Fernlenkamateur ein neues weites Betätigungsfeld eröffnet, denn es hat sich inzwischen gezeigt, daß einfache Impulsanlagen doch nicht allen Ansprüchen gerecht werden können.

Ferngelenkte Automodelle mit röhrenlosen Empfängern

Von L. Hildebrand. 64 Seiten, 43 Zeichnungen und Fotos. Preis: 3.90 DM. Jakob Schneider Verlag, Berlin-Tempelhof.

Automodelle haben gegenüber Flug- und Schiffsmodellen den Vorzug, daß sie jederzeit und überall, sogar im Zimmer, erprobt werden können Sie bilden daher die beste Vorstufe für den Bau aller anderen elektronischen Fernsteuerungsmodelle. Der vorliegende Band ist auch deswegen interessant, weil für die Empfänger ausschließlich Dioden und Transistoren verwendet werden. Ohne theoretische Abhandlungen werden elektrische Schaltungen sowie Aufbauhinweise und Zeichnungen für die mechanischen Antriebs- und Steuerelemente gegeben, nach denen man mit einigem Geschick betriebsfähige Modelle erstellen kann.

Band-Converter für KW-Amateurempfänger

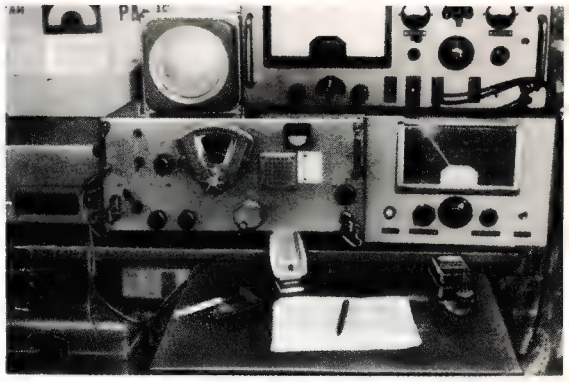


Bild 1. Die KW-Station des Verfassers. Unten links der Empfänger BC 348, rechts daneben der beschriebene Band-Converter, darüber der Amateursender nach FUNKSCHAU 1955, Heft 22

Bei den meisten deutschen KW-Amateurstationen findet man den gleichen Qualitäts-Engpaß: einen unzureichenden Empfänger. Die überbelegten Bänder fordern ein Empfangsgerät, dessen Eigenschaften in manchen Punkten noch die von kommerziellen Großstations-Empfängern übertreffen müssen, und der Selbstbau solcher „Empfangs-Maschinen" gelingt nur ganz wenigen Spezialisten, die auch hauptberuflich mit der Materie zu tun haben. Die vom Ausland für Amateurzwecke entwickelten „Traumempfänger", wie sie im Amateur-Jargon genannt werden, sind für die meisten Funkfreunde unerschwinglich. Obgleich seit kurzem auch in Deutschland ein ganz erstklassiges Spezialgerät (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 23), auf dem Markt ist, behelfen sich noch immer viele OMs mit ehemaligen Wehrmachtsgeräten in- und ausländischer Herkunft, die zwar meist recht stabil aufgebaut sind und mehrere sehr breite, durchstimmbare Wellenbereiche enthalten, die aber doch nur ganz entfernt dem nahekommen, was sich der KW-Amateur wünscht. Der weit verbreitete amerikanische BC 348 erfaßt z. B. nicht mehr die Bänder 10 und 15 m, außerdem besitzt er auf 20 m ein wenig günstiges Signal / Rauschverhältnis. Ferner sind die Amateurbänder auf der Skala viel zu eng gedrängt und beim Einschalten des Quarzfilters geht die Empfindlichkeit erheblich zurück.

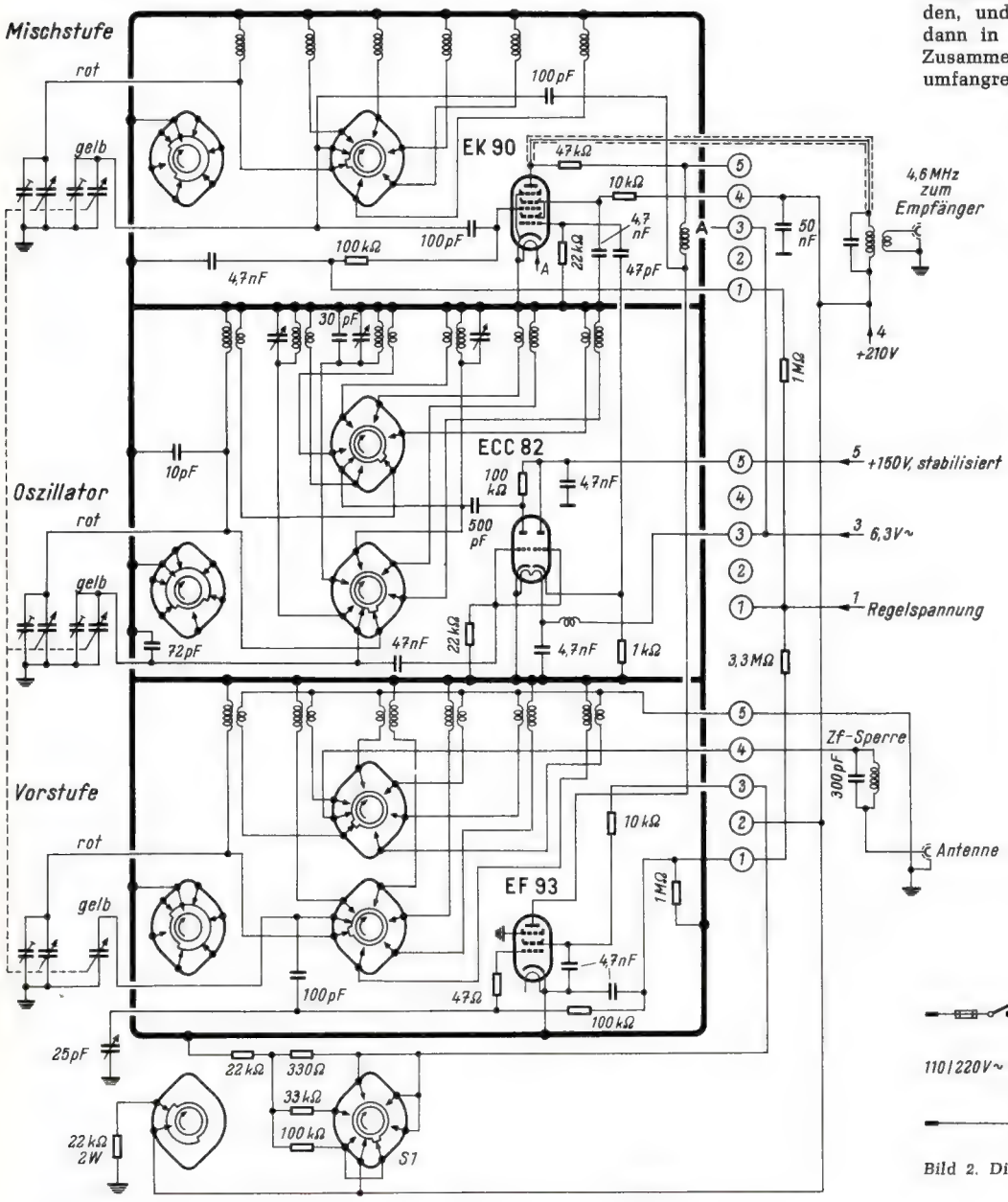
Dieses und ähnliche Geräte lassen sich durch Vorschalten eines Frequenzwandlers (Converter), der nur für die Aufnahme der Amateurbänder eingerichtet ist, zu einer äußerst brauchbaren Empfangsanlage erweitern, bei der der eigentliche Hauptempfänger als Zf-Verstärker weiterbenutzt wird und zusammen mit dem Converter einen Doppelsuperhet bildet. Bauvorschläge für Converter erschienen z. B. in FUNKSCHAU 1955, Heft 10, und 1957, Heft 16. Aber auch der Selbstbau derartiger Zusätze bereitet manchem Funkfreund zu viel Mühe, besonders, wenn er nicht über die erforderlichen Meßmöglichkeiten verfügt.

Hier bietet sich ein eleganter Ausweg an, nämlich die Verwendung des Hf-Bausteines aus dem Amateurempfänger von Geloso (FUNKSCHAU 1954, Heft 15, Seite 317), der einzeln erhältlich ist[1]) und zusammen mit dem zugehörigen Mehrfach-Drehkondensator, der geeichten Skala und einem zugeschalteten Netzteil einen hochempfindlichen Band-Converter mit 4,6-MHz-Ausgang bildet. Auf diese Frequenz muß der nachgeschaltete Stationsempfänger *(Bild 1)* abgestimmt werden, und in dieser Einstellung bleibt er dann in Zukunft unverändert stehen. Der Zusammenbau des Gerätes erfordert keine umfangreichen Sonderkenntnisse, weil der Hauptteil der Schaltung — nämlich der Hf-Baustein fix und fertig verdrahtet ist.

Die Schaltung

Der in drei Kammern unterteilte Baustein enthält als Hf-Vorröhre eine EF 93 *(Bild 2)*. Eine außen am Aggregat befindliche Ebene S 1 des Bereichschalters schaltet die Schirmgitterspannung so um, daß in jedem Amateurband Empfindlichkeit und Signal-Rauschverhältnis ungefähr gleich bleiben. Zur Korrektur des Antenneneinflusses auf den Vorkreis befindet sich zwischen Gitter und Masse ein 25-pF-Antennentrimmer, der von außen aus nachstellbar ist. Ein mitgelieferter 4,6-MHz-Sperrkreis verhindert das Eindringen von Störungen auf der ersten Zwischenfrequenz. Die Antennenklemme wird zweckmäßig als Koaxbuchse ausgebildet, weil viele Amateure Antennen mit 60-Ω-Speisekabel benutzen. Jedoch können hier auch ohne weiteres Eindraht-Luftleiter beliebiger Art angeschlossen werden.

[1]) Hannes Bauer, Bamberg



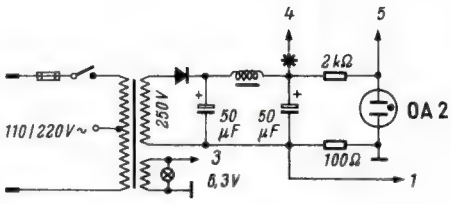


Bild 2. Die vollständige Schaltung von Converter und Netzteil

Die verstärkte Empfangsenergie gelangt in Drosselkopplung an das Gitter 3 der Mischröhre EK 90, deren erstes Gitter mit dem Oszillator (ECC 82) in Verbindung steht. Das erste System der Doppeltriode wird als Meißner-Oszillator betrieben, das zweite arbeitet als Pufferstufe mit Katodenauskopplung und verhütet mit Sicherheit das gefürchtete „Mitziehen" der Abstimmung im 10- und 15-m-Band. Die sorgfältige Stabilisierung der Anodenspannung des Oszillators auf 150 V sorgt zusätzlich für hohe Frequenzkonstanz. Bemerkenswert ist, daß die Wellenschalter-Ebenen automatisch alle nicht im Betrieb befindlichen Spulen kurzschließen, damit keine Schwinglöcher durch unerwünschte Absorption auftreten können.

Das Problem der günstigsten Bereichs-Spreizung wird sehr elegant, nämlich ohne die sonst erforderlichen umschaltbaren Verkürzungskondensatoren gelöst. Der zugehörige Sechsfach-Drehkondensator ist so mit dem Wellenschalter verbunden, daß bei 80 m 3 × 2 Pakete in Parallelschaltung wirksam sind, so daß die erforderlichen 500 kHz (3,5 bis 4 MHz) bestrichen werden können. In den Wellenschalterstellungen 10, 11, 15, 20 und 40 m sind nur 3 × 1 Paket eingeschaltet.

Im Anodenkreis der Mischröhre befindet sich ein gleichfalls mitgeliefertes Spezial-Zf-Filter für 4,6 MHz mit einer 60-Ω-Auskoppelwirkung. Hier wird das Verbindungskabel zur Antennenbuchse des Hauptempfängers angesteckt. Die Schaltung des Netzteiles ist sehr einfach. Ein Netztransformator für 1 × 250 V/60 mA, also eine normale Empfängertype, liefert in Verbindung mit einem Einweg-Trockengleichrichter 250 V/60 mA, einer Netzdrossel 10 H/ca. 200 Ω und zwei Elektrolytkondensatoren 50 µF/350 V die erforderliche Betriebsspannung. Über einen Vorwiderstand 2 kΩ/5 Watt und die Stabilisatorröhre OA 2 wird die stabilisierte Oszillator-Anodenspannung von 150 V abgezweigt, während die übrigen Spannungen unmittelbar an der Netzdrossel abgegriffen werden. Der 100-Ω-Widerstand in der Grundleitung erzeugt die erforderliche negative Vorspannung für die Vor- und Mischröhre. Wer die Bedienung eines zusätzlichen Drehknopfes nicht scheut, kann hier auf elegante Art einen Empfindlichkeitsregler einbauen, mit dessen Hilfe sich (z. B. in den Abendstunden) durch gewollte Verstärkungs-Herabsetzung unerwünschte Kreuzmodulationen mildern oder ganz unterdrücken läßt. Zu diesem Zweck legt man in Reihe mit dem 100-Ω-Festwiderstand einen 500-Ω-Regler.

In diesem Zusammenhang sei noch auf einige weitere *Schaltungs-Varianten* verwiesen, die der Verfasser erprobte und die sich bei ihm gut bewährten: Beim Verwenden einer unsymmetrischen Langdrahtantenne gelangt beim Senden gelegentlich so viel Hochfrequenz in den Converter-Eingang, daß die Tetrode EF 93 „kippt", d. h. ihre Stromverteilung gerät in Unordnung. Das wirkt sich beim Zurückschalten auf Empfang durch ein starkes Sinken der Converter-Empfindlichkeit aus. Deshalb ist es zu empfehlen, die im Netzteil mit einem Stern bezeichnete Leitung in die Sende-Empfangs-Umschaltung einzubeziehen und gegebenenfalls ein Relais in den Netzteil einzubauen.

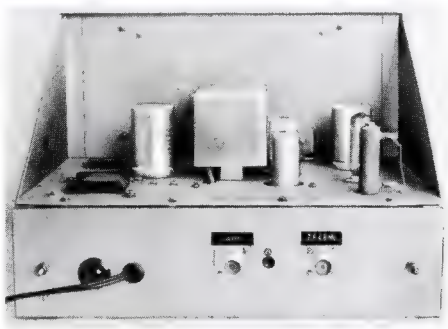


Bild 4. Rückansicht des Converters

Wer häufig auf jenen KW-Bereichen empfangen will, die außerhalb der Amateurbänder liegen und die vom Converter nicht erfaßt werden, wird das Umstecken der Antenne vom Converter-Eingang auf den Empfänger-Eingang als unbequem empfinden. Er mag sich einen Umschalter einbauen, der ihm diese Arbeit abnimmt. Man könnte sogar erwägen, diesen Schalter mit dem Netzschalter des Converters zu kombinieren, so daß beim Abschalten automatisch die Empfangsantenne zum Hauptempfänger durchgeschleift wird.

Die wichtigsten technischen Daten des Gerätes sind in der *Tabelle* zusammengefaßt.

Aus dieser Zusammenstellung läßt sich entnehmen, daß bei einem „Gespann", bestehend aus dem beschriebenen Converter und einem Hauptempfänger, die Spiegelfrequenzsicherheit, das Rausch-Signalverhältnis sowie die Empfindlichkeit vom Converter bestimmt werden. Für die Nahselektion bleibt jedoch nach wie vor der Hauptempfänger verantwortlich.

Der Aufbau

Über den mechanischen Zusammenbau ist nicht viel zu sagen, denn er wird vom Hf-Baustein und dem zugehörigen Drehkondensator bestimmt. Unterhalb des Chassis *(Bild 3)* sitzt der Baustein, genau darüber wird der Drehkondensator festgeschraubt *(Bild 4)*. Ein etwa 8 mm breites Langloch dient zum Durchführen der Verbindungen zwischen Drehkondensator und Baustein. Drei weitere Löcher im Chassis machen die Röhrenfassungen zugänglich. In *Bild 5* sind die wichtigsten Abmessungen für Chassis und Frontplatte des Converter-Gehäuses angegeben. Die in Klammern stehenden Zahlen bedeuten Mindestmaße, die nicht unterschritten werden können.

Viele Amateure werden das Gehäuse so dimensionieren, daß es in der Höhe und Tiefe zum vorhandenen Hauptempfänger paßt. Beim Mustergerät fand ein fertiges Einbau-Gehäuse der Firma Breitenstein Verwendung, das 315 mm breit ist und noch reichlich Platz für den Netzteil und etwa nachträglich einzubauendes Zubehör (z. B. Eichpunktgeber, Relais) bietet. Der nicht ausgenutzte Innenraum (vgl. Bild 4), den die Höhe der großen Geräteskala fordert, läßt viele Möglichkeiten für spätere Erweiterungen zu. Die Frontplatte *(Bild 6)* faßt unter der Skala nachgenannte Organe zusammen: Netzkontroll-Lämpchen, Skalentrieb, Wellenschalter, Antennentrimmer, Netzschalter. Sehr empfehlenswert ist, das Kontrollämpchen durch den vorgeschlagenen Empfindlichkeitsregler zu ersetzen und die Beleuchtung hinter die Skalenabdeckung zu verlegen.

Die Anordnung der Einzelteile läßt sich gut aus der Unteransicht (Bild 3) entnehmen. Links oben sitzt der Netztransformator, darunter erkennt man den Einweg-Flachgleichrichter, rechts davon einen Doppel-Elektrolytkondensator 2×50 µF, ganz unten die Netzdrossel. Rechts, zur Mitte sind der Antennentrimmer und seine Achsverlängerung zu sehen. Den größten Teil in der Mitte nimmt der Hf-Baustein ein. Über ihm, also an der hinteren Chassis-Schmalseite, sitzt die 4,6-MHz-Zf-Sperre. Die Ein- und Ausgangs-Koaxbuchsen sind am oberen Bildrand von der Abwinkelung des Chassis verdeckt. Rechts oben im Bild sieht man die Unterseite der Fassung für den Stabilisator und darunter den Ausschnitt für das Zf-Ausgangsfilter.

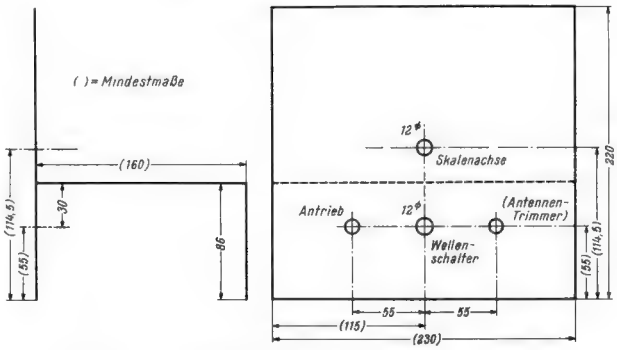


Bild 5. Die wichtigsten Maße für das Converter-Chassis

Der Abgleich

Zum Abgleichen des Gerätes braucht man einen AM-Prüfsender ausreichender Genauigkeit, der den Bereich von 3,5 bis 30 MHz überstreicht. Sicherer ist es allerdings, wenn man sich zusätzlich Eichquarze für 3,5 MHz und 1 MHz beschafft, sie in einer Schwingschaltung erregt und damit so weit wie möglich den Abgleich durchführt. Ferner wird eine sog. „Aufblaskappe" benötigt, die ein Einkoppeln der Zf erlaubt, ohne daß dadurch eine Kreisverstimmung eintritt. Die Kappe, die man genau so gut „Aufblashülse" nennen könnte, besteht aus einem ringförmig zusammengebogenen 15 mm breiten Blechstreifen, der sich federnd auf den Glaskolben der Mischröhre schieben läßt und der mit dem Meßsender-Ausgang beim Ein-

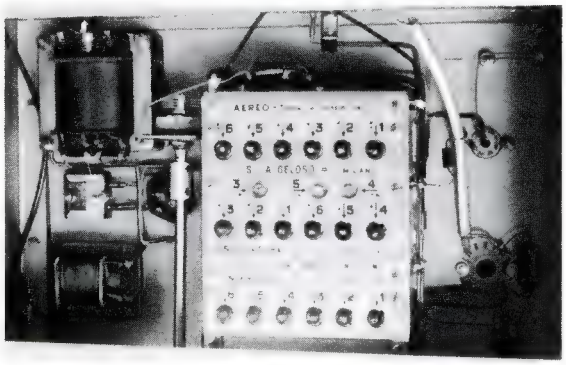


Bild 3. Blick unter das Chassis

Technische Daten

Bereiche:	*10 m*	*= 28 ...29,8 MHz*
	11 m	*= 26,4 ...28,1 MHz*
	15 m	*= 20,6 ...22 MHz*
	20 m	*= 13,8 ...14,6 MHz*
	40 m	*= 6,95... 7,5 MHz*
	80 m	*= 3,5 ... 4 MHz*

Frequenzstabilität: ± 200 Hz/MHz

Zf-Durchschlagsicherheit: > 70 dB

Spiegelsicherheit: > 50 dB auf allen Bändern

Signal-Rauschverhältnis: > 6 dB für 1 µV

stellen des Zf-Filters auf 4,6 MHz zu verbinden ist. Hierzu und auch bei den folgenden Arbeiten muß natürlich der Hauptempfänger über ein Stück Koaxkabel angeschlossen werden. Man überzeuge sich durch Beobachten des S-Meters oder eines Output-Meters davon, daß der Empfänger auch wirklich genau auf 4,6 MHz abgestimmt ist. Nachdem man den Skalenzeiger auf die linke Kennmarke (3,5 MHz) bei gleichzeitigem Kondensator-Endausschlag eingestellt hat, können die übrigen Kreise abgestimmt werden. Auch hierzu ist kaum etwas zu sagen, weil die Abgleichpunkte genau beschriftet sind und jedem Baustein eine bis ins Einzelne gehende Abgleichanleitung beiliegt.

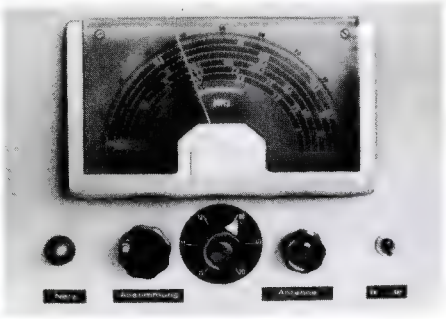


Bild 6. Frontansicht des Converters

Im Mustergerät, das übrigens auch fix und fertig aufgebaut zu haben ist, befinden sich die Drehkondensator-Trimmer am Mehrfach-Kondensator; sie sind von oben zugänglich. Bei einer anderen Ausführung des Hf-Bausteins, die der beschriebenen aber im Prinzip gleicht, sind diese Trimmer im Baustein selbst enthalten, was den Abgleich noch bequemer macht.

Der beschriebene Converter hat sich auf der Station des Verfassers gut bewährt, obgleich der verwendete Hauptempfänger nicht zu den besten Vertretern seiner Klasse zählt. Versuchsweise wurde der bekannte Wehrmachts-Tornister-Geradeausempfänger „Berta" als Empfangsgerät nachgeschaltet. Das Ergebnis war überraschend gut! Es bewies, daß auch einfache Dreikreiser durch Vorschalten des Converters zu einer sehr brauchbaren Empfangsanlage erweitert werden können. Für die vielen Funkamateure, die sich kein Großgerät der eingangs geschilderten Art leisten können, bildet die Hinzunahme des beschriebenen Converters einen hochwillkommenen Ausweg.

Fritz Kühne, DL 6 KS

Leistungsmessung an Kleinsendern

Ein in Amateurkreisen wenig bekanntes Verfahren zum Messen der Hf-Leistung eines Senders, das noch dazu mit sehr geringem Geräte-Aufwand auskommt, beruht auf folgender Überlegung: Man ermittelt die Differenz zwischen der zugeführten Gleichstrom-Anodenleistung (Input) und der Anodenverlust-Wärmeleistung. Zu diesem Zweck wird in zwei definierten Betriebszuständen der Input gemessen und in beiden Fällen mit Hilfe einer recht einfachen Temperaturmessung des Röhren-Glaskolbens die Anodenverlust-Leistung konstant gehalten.

Die beiden Betriebszustände sind a = normaler Sendebetrieb, b = unterbrochene Hf-Schwingungen (großer Kondensator zwischen Gitter und Masse). Im Fall a teilt sich der Input P_1 in die Anodenverlustleistung P_{v1} und die Brutto-Hf-Leistung P auf.

$$P_1 = P_{v1} + P \quad (1)$$

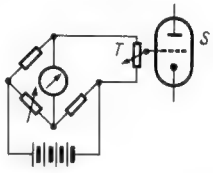
Bei unterbrochenem Hf-Betrieb (Fall b) wird der gesamte Input P_2 als Anodenverlustleistung P_{v2} in Wärme umgesetzt.

$$P_2 = P_{v2} \quad (2)$$

Stellt man jetzt die Röhre so ein, daß bei beiden Messungen die Anodenverlustleistungen gleich sind also $P_{v1} = P_{v2}$, so ergibt sich die gesuchte Hf-Leistung P aus

$$P = P_1 - P_2 \quad (3)$$

Als Kontrolle dafür, daß die Bedingung $P_{v1} = P_{v2}$ in beiden Betriebsfällen erfüllt wird, dient ein genauer Vergleich der Röhren-Kolben-Temperaturen. Wir sagen absichtlich „Vergleich", denn im Grund genommen braucht man gar nicht zu wissen, auf wieviel Grad sich der Kolben jeweils erwärmt. Wichtig ist nur, daß man mit Sicherheit feststellen kann, daß sich in beiden Betriebsfällen genau die gleiche Erwärmung einstellt. Der Kuriosität halber sei bemerkt, daß man bei Großsendern, deren Endröhren mit Wasserkühlung arbeiten, überhaupt keine besondere Meßanordnung benötigt. Man beobachtet einfach die Kühlwasser-Übertemperaturen bei den beiden Betriebszuständen (Fall a und b) und sorgt dafür, daß sie gleich bleiben. Das Verfahren hat aber den großen Vorteil, daß es sich bei Verwendung verfeinerter Temperatur-Kontroll-Einrichtungen auch für Sender kleiner und kleinster Leistungen eignet.



Meßschaltung mit Temperatur-Fühler T neben der Senderöhre S

Bei Kleinsendern haben sich Alkoholthermometer bewährt (Quecksilber-Thermometer können zu Fehlmessungen führen!), während bei Sendern kleinster Leistung, z. B. bei Sprechfunkgeräten und Wettersonden-Sendern, temperaturabhängige Widerstände (Thermistoren) als „Fühler" Verwendung finden, wobei eine einfache Brükkenschaltung *(Bild)* in Verbindung mit einem Meßinstrument zur Anzeige dient. Bei sauberem Meßaufbau gelang es mit dieser Anordnung, die Hf-Leistung eines Radiosonden-Senders zu bestimmen, der mit der Triode EC 70 bestückt war und etwa 500 mW leistete.

Erwähnung verdient, daß sich auf diese Weise lediglich die Brutto-Hf-Leistung bestimmen läßt und daß über die von der Antenne abgestrahlte Nutzleistung (Verluste in der Speiseleitung!) kein Aufschluß zu erhalten ist. Das ist jedoch in vielen Fällen bedeutungslos, z. B. wenn bei Entwicklungsarbeiten Fragen der Schaltungs-Auslegung zu untersuchen sind und man mit wenig Geräteaufwand rasch einen Überblick über die Leistungsbilanz erhalten will. Kü.

(Nach: ETZ, Elektrotechnische Zeitschrift, März 1958, Seite 150)

Modulationsarten-Umschalter in der Sender-Endstufe

Die meisten Funkamateure benutzen in ihrem Sender stets die gleiche Modulationsart, von der sie glauben, daß sie die beste Klanggüte liefert. Bei richtiger Einstellung der Betriebsspannungen in der Endstufe sind jedoch alle üblichen Modulationsarten qualitativ gleichwertig. Lediglich im Wirkungsgrad bestehen Unterschiede. Bekanntlich verhält sich in dieser Beziehung die Anoden-Schirmgitter-Modulation am günstigsten, aber sie erfordert auch eine kräftige Modulator-Endstufe (u. U. hoher Aufwand).

Um den Gegenstellen während einer Funkverbindung (QSO) die verschiedenen Modulationsarten vorführen zu können, wird die Sender-Endstufe mit einem Modulationsarten-Umschalter *(Bild)* mit 5 × 5 Kontakten (Fabrikat Mayr) versehen, der nachgenannte Einstellungen zuläßt.

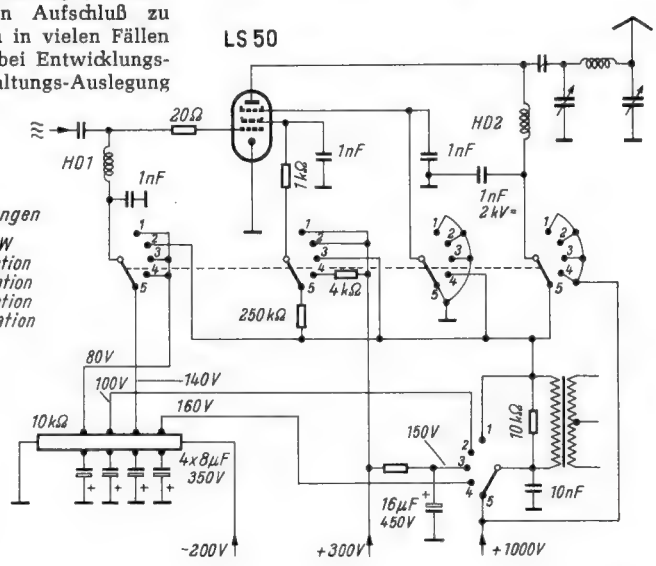
1 = Schmalband-Frequenzmodulation und Telegrafie (= NFM und CW)
2 = Steuergitter-Modulation
3 = Schirmgitter-Modulation
4 = Bremsgitter-Modulation
5 = Anoden-Schirmgitter-Modulation

Mit Rücksicht auf die hohen Spannungsspitzen (Überschlags-Gefahr), die bei der Anoden-Schirmgitter-Modulation auftreten, muß ein Schalter mit großen Abständen zwischen den Kontakten sowie zwischen Schleifer und Schalterachse zum Einbau gelangen. Die im Schaltbild angegebenen Spannungswerte beziehen sich auf die weit verbreitete Senderöhre LS 50 bzw. auf ihre Parallel-Type RL 12 P 50, sie sind den Datenblättern entnommen. Tatsächlich erreicht man unter diesen Betriebsbedingungen auch bei allen Modulationsarten saubere Qualität und guten Wirkungsgrad. Bei anderen Röhrentypen sind die Spannungen entsprechend zu ändern.

Beim Umschalten muß man darauf achten, daß die Modulations-Nf-Spannung stets auf den entsprechenden Wert zu bringen ist. Beim Sender des Verfassers erwiesen sich folgende Scheitelwerte als richtig: Steuergitter-Modulation ca. 25 V; Schirmgitter- und Bremsgitter-Modulation = 140 ... 160 V; Anoden-Schirmgitter-Modulation = 800 ... 1000 V.

Das blitzschnelle Umschalten von einer Modulationsart auf die andere, und zwar während einer laufenden Funkverbindung, bietet den Gegenstellen eine hervorragende Vergleichsmöglichkeit.

Egon Koch, DL 3 HM



Der Modulationsarten-Umschalter mit 5 × 5 Kontakten in der Sender-Endstufe

10-m-Pendelempfänger

Nachdem der Surface-Barrier-Transistor SB–100 der Philco in den USA in größerer Stückzahl in den Handel gelangt, befassen sich die Fachzeitschriften in steigendem Maße mit der Beschreibung von Empfängern und Geräten, die in Frequenzbereichen arbeiten, die dem Transistor bisher verschlossen waren. Der Transistor SB–100 arbeitet mit Sicherheit noch auf 30 MHz; ausgesuchte Exemplare schwingen noch bei 60 und mehr Megahertz.

Soll mit dem Transistor SB–100 ohne allzu großen Aufwand ein brauchbarer Kurzwellenempfänger gebaut werden, so liegt es nahe, daß man sich des Pendelempfängers erinnert, bei dem eine Röhre oder ein Transistor größtmögliche Empfangsleistung hergibt. Allerdings muß dabei die Eigenart der Schaltung in Kauf genommen werden, daß sie im Takt der Pendelfrequenz, welche jenseits des Hörbereiches liegt, hochfrequente Schwingungen an die Antenne liefert, die andere Empfänger empfindlich stören können. Autoren von Baubeschreibungen messen dieser Störmöglichkeit aber geringe Bedeutung zu, weil die von einem Transistor abgegebene Leistung sehr gering ist. Da die entsprechenden Bestimmungen in Deutschland sehr streng gehandhabt werden, dürfte sich der Bau eines Kurzwellen-Pendelempfängers nicht empfehlen. Dieses Referat soll also lediglich über den Stand der Technik informieren. Allenfalls käme die Verwendung für Fernsteuerzwecke von Modellen in Betracht ($\lambda = 10$ m $\approx$ 27 MHz $\approx$ Fernsteuerfrequenz), wenn bei serienmäßiger Fertigung eine ordnungsgemäße Typenprüfung beim FTZ vorausgegangen ist.

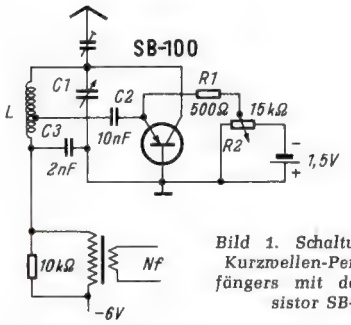


Bild 1. Schaltung eines Kurzwellen-Pendelempfängers mit dem Transistor SB-100

Wie *Bild 1* erkennen läßt, arbeitet der Transistor SB–100 in Basisschaltung als Dreipunktoszillator [1]. Wenn der Oszillator eine Anzahl von Schwingungen ausgeführt hat, ist der Kondensator C 2 so hoch aufgeladen, daß der Transistor gesperrt ist, bis die Ladung des Kondensators über R 1 und R 2 abgeflossen ist. Die Zahl dieser Ladungen und Entladungen ist so groß, daß sie jenseits des Hörbereichs liegt. Die Spule L ist mit 16 Windungen so bemessen, daß der 10-m-Bereich empfangen werden kann. Die Anzapfung liegt an der fünften Windung. Die Pendelfrequenz hängt ab von der Kapazität des Kondensators C 2, der Größe des Widerstandes R 1 und der an R 2 eingestellten Spannung. Mit einem nachgeschalteten dreistufigen Transistor-Nf-Verstärker war Empfang über große Entfernungen möglich. Selbstverständlich kann die Schaltung durch die Verwendung entsprechender Spulen auch für die anderen Amateurbänder benutzt werden.

Ein weiteres Beispiel [2] für einen zweistufigen Pendelempfänger für das 10-m-Band mit den Transistoren SB–100 und 2 N 107 zeigt *Bild 2*. Die Schaltung der Pendelstufe entspricht der des Hartley-Oszillators, doch sind der Kondensator C 3 und der Widerstand R 1 so bemessen, daß die Schwingungen im Takt der Auf- und Entladung dieses RC-Gliedes unterbrochen werden. Das Gerät kann so klein aufgebaut werden, daß es in einer Rocktasche Platz findet. Unter günstigen Empfangsbedingungen können damit erstaunliche Leistungen vollbracht werden. –dy

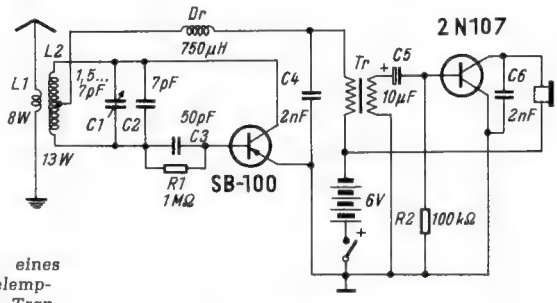


Bild 2. Pendelempfänger mit Nf-Stufe

Literatur

[1] E. Bohr: 30-Mc-Transistor-Superregenerativ. Radio-Electronics, Mai 1957, S. 57

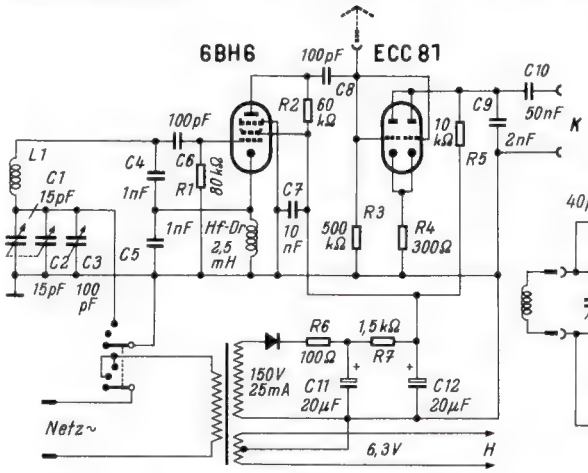
[2] Radio & Television-News, 1957, Heft 9, S. 61

Monitor zur Senderkontrolle

Zur Überwachung des eigenen Kurzwellensenders auf Frequenz, Tonqualität und Lage zu anderen Sendern im Band benutzt man einen sogenannten Monitor, die Verbindung eines Hf-Generators mit einem Audion und einer Antenne.

Der nach dem *Bild* geschaltete Monitor umfaßt als wesentlichsten Bestandteil einen Clapp-Oszillator mit der Pentode 6 BH 6. Die hier hervorgebrachte Hf-Spannung bekannter Frequenz gelangt an ein Audion, bei dem die beiden Triodensysteme der Röhre ECC 81 parallelgeschaltet sind. Gleichzeitig gelangt an die Steuergitter des Audions die Hf-Spannung des KW-Senders, die eine kurze Stabantenne aufnimmt. Im Kopfhörer am Ausgang sind die Überlagerungen zu hören, die beide Hf-Spannungen miteinander bilden.

Mit ihrer Hilfe kann durch Einstellen der Oszillatorfrequenz des Monitors die Senderfrequenz gemessen werden. Außerdem ist durch die Sauberkeit des Überlagerungstons die Qualität der eigenen Zeichen zu überwachen, und schließlich kann festgestellt werden, ob die Frequenz des eigenen Senders mit einem frequenzbenachbarten anderen Sender keine störende Überlagerung ergibt.



Schaltung eines Monitors aus Clapp-Oszillator und Audion

Durch einen gekuppelten Dreifachschalter kann der Monitor entweder vom Netz abgetrennt, mit oder ohne Clapposzillator betrieben werden. In letzterem Falle kann mit dem Audion allein auch die Qualität von Telefoniesendungen kontrolliert werden. Die Genauigkeit, mit der die Frequenz des Senders überwacht werden kann, hängt entscheidend von den Eigenschaften des Clapp-Oszillators ab. -dy

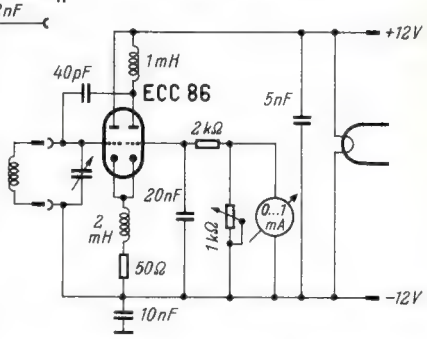
Wortman, L. A.: Monitor Your Tone and Frequency, Radio & TV News, 1958, März, Seite 66

Grid-Dip-Meter mit Niedervoltröhre

Niedervoltröhren, die in der Hauptsache zur Bestückung von Autoempfängern gedacht sind, bieten dem Amateur neue Möglichkeiten für den mobilen Betrieb. Ein Teil der Senderstufen, Empfänger und Hilfsgeräte kann auf diese Weise aus der 12-V-Autobatterie geheizt und mit Anodenspannung versehen werden.

Als Beispiel für ein Kontrollgerät zeigt das *Schaltbild* ein Grid-Dip-Meter mit der Doppeltriode ECC 86, die eigentlich auf dem UKW-Eingangsteil eines Autosupers arbeiten soll. Die beiden Triodensysteme sind sowohl über das gemeinsame Katodenaggregat als auch nach Art des Franklinoszillators von der zweiten Anode zum ersten Steuergitter über einen Kondensator von 40 pF gekoppelt. Die Strecke Katode-Steuergitter der rechten Triode arbeitet als Diode, sie richtet Hochfrequenz gleich und erzeugt eine Richtspannung, die das Milliamperemeter anzeigt. Dabei kann der Meßbereich des Instruments durch einen parallelgeschalteten, veränderbaren Widerstand den jeweiligen Bedürfnissen angepaßt werden. In der Verbindung zwischen dem Minuspol der Batterie und dem Chassis liegt ein Kondensator von 10 nF, damit kein Kurzschluß entsteht, wenn das Gerät an einer Wagenbatterie betrieben wird, deren Pluspol am Chassis liegt. -dy

Burgess, H.: Mobile-Dip, a Portable Grid-Dip-Meter. Radio & TV News, 1958, April, Seite 58.



Schaltung eines Grid-Dip-Meters mit der Doppeltriode ECC 86

Tagung der Ultrakurzwellen-Amateure in Weinheim

Am 21. September 1958 trafen sich in Weinheim a. d. Bergstraße 80 aktive Ultrakurzwellen-Amateure aus Deutschland, der Schweiz, Holland und Österreich. Die Leitung der Tagung hatte OM Edgar Brockmann DJ 1 SB. Einen ausgezeichneten Film vom diesjährigen „Bayrischen Bergtag" führte OM Schweitzer DL 3 TO vor, während der Amerikaner Jak Drummond (DL 4 WW) Farbdias aus den USA von den dort viel benutzten portablen großen Antennenanlagen mit 128 Elementen (!) zeigte. Er berichtete über die letzte ARRL-Tagung und über die Arbeit der Ultrakurzwellen-Amateure in den Staaten. OM Hans Baumann (HB 9 RG) Zürich sprach über seine 2-m-Verbindung mit der 1250 Kilometer entfernten schwedischen Station SM 6 BTT in Göteborg unter Ausnutzung von „Meteorscatter" und führte diesbezügliche Tonbandaufnahmen vor.

Egon Koch DL 1 HM

Philips-Tonbandgerät RK 40

Dieses neue mit erweitertem Frequenzgang versehene Tonbandgerät ist ein Vertreter jener Klasse, die vorwiegend für ernsthaftes und studioähnliches Arbeiten entwickelt wurde. Der Begriff „Studio" wird im Zusammenhang mit elektroakustischen Geräten manchmal etwas leichtfertig angewandt; auf das RK 40 bezogen ist er jedoch nicht fehl am Platz.

Da sich die Bandgeschwindigkeit auf drei Normwerte (4,75 – 9,5 – 19 cm/sec) einstellen läßt und modernste 5-µ-Mikro-Tonköpfe zum Einbau gelangen, wird bei 19 cm/sec der Frequenzbereich von 30 bis 20 000 Hz beherrscht (*Bild 3*). Nach oben ist das mehr, als

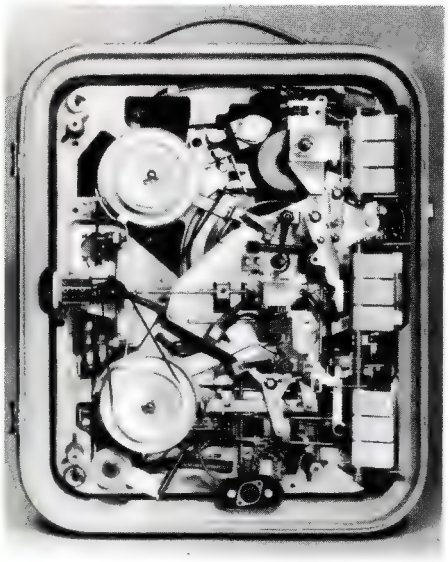


Bild 2. Blick von oben in das Chassis

das menschliche Ohr wahrzunehmen vermag und im Baßbereich lassen sich die Wiedergabemöglichkeiten bestenfalls mit einer hervorragenden und sehr voluminösen Baßreflexbox voll ausnutzen. Selbst bei der heute am meisten benutzten Bandgeschwindigkeit von 9 cm/sec erstreckt sich der Frequenzumfang noch bis 14 000 Hz, also bis zu einer Tonhöhe, die für die meisten Erwachsenen noch oberhalb der Wahrnehmbarkeitsgrenze liegt. Auch bezüglich der Gleichlaufabweichung von 0,2 % und mit seiner Tastenautomatik ist das RK 40 mit Studiomaschinen vergleichbar. Faßt man den Begriff enger und denkt dabei an das Heimstudio eines begeisterten Tonamateurs, so wird aus dem „Vergleich" eine nüchterne Feststellung. Mit dem eingebauten Mischteil läßt sich hörspielmäßig arbeiten, und besonders der Schmalfilmfreund verfügt mit diesem Koffergerät über eine vorzügliche Einrichtung zum Nachvertonen seiner Filmaufnahmen.

Schon rein äußerlich (*Bild 1*) macht das Gerät mit seinen neun Drucktasten einen gediegenen Eindruck. Entfernt man die Platine (*Bild 2*), dann liegt ein großer Teil der Mechanik offen da und man erhält einen Begriff von der robusten Konstruktion. Der massive Chassisrahmen bildet das Rückgrat des Gesamtaufbaus, der noch deutlicher aus der Seitenansicht (*Bild 4*) hervorgeht. Auf der Motorwelle ist das große Ventilator-Flügelrad zu sehen, das auch bei Dauerbetrieb eine unzulässige Erwärmung sicher verhütet. Ein Blick von unten (*Bild 6*) gibt weitere Einzelheiten des Aufbaus frei und läßt auch die raumsparende Einbauweise des Verstärkerteils erkennen.

Die Schaltung (Seite 478) läßt sich am besten überblicken, wenn man von den beiden Mischreglern M (Mikrofon) und PR (Phono/Radio) ausgeht und sich das Gerät in Aufnahmeschaltung vorstellt. M liegt hinter der Mikrofon-Vorröhre EF 86 und PR ist an den Ausgang der Triodenvorstufe für Radio- und Platten-Vorverstärkung angeschlossen. Zwischen Phono und Radio besteht also keine Mischmöglichkeit, weil beide Kanäle den gleichen Regler benutzen. Sie sind an den Anschlüssen Bu 2 (= Normbuchse) und Bu 4 über den mit C 28 frequenzkorrigierten Spannungsteiler R 1/R 2 zusammengeschaltet. Diese Maßnahme ist jedoch völlig unbedenklich, da man sich kaum einen Fall vorstellen kann, bei dem es zweckmäßig ist, ein aufzunehmendes Rundfunkprogramm mit Schallplattenmusik zu mischen.

Die Zusammenschaltung der Mischregler M/PR ist etwas ungewohnt. Deshalb zeigt *Bild 5* dieses Schaltungs-Detail in getrennter Darstellung. Der Regler PR ist in konventioneller Art angeschlossen. Die von ihm abgenommene Modulation führt über R 37 und einen parallelgeschalteten Korrektur-Kondensator (zum Rückgängigmachen der durch die Verdrahtungskapazität verursachten Höhenbeschneidung) zum Sammelpunkt *Aufnahme*. Der M-Regler ist dagegen *verkehrt herum* angeschlossen. Die Tonspannungszuführung erfolgt über den Schleifer und die Abnahme am oberen Ende. Der unterhalb des Schleifers gelegene Teil der Widerstandsbahn wirkt als Belastung des Längswiderstandes R 42 und der obere Teil als Längswiderstand. Am oberen Ende von R 42 zweigt der Wiedergabekanal ab, der wirksam ist, wenn die EF 86 als Hörkopf-Vorröhre betrieben wird. Beim Wiedergeben sind die Mischregler unwirksam und die Regelung der Lautstärke erfolgt mit dem Lautstärkeregler L, auf den wir noch zu sprechen kommen werden.

In den nächsten beiden Triodensystemen der ECC 83 II werden Aufnahme- und Wiedergabeentzerrung bewirkt, und zwar in der üblichen Weise durch Gegenkopplung zwi-

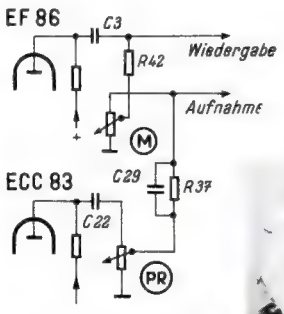


Bild 5. Die Mischschaltung

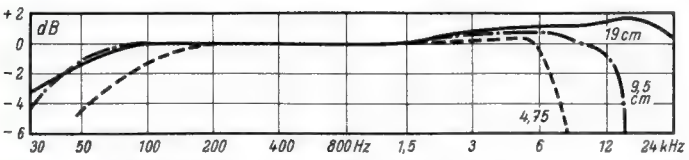


Bild 3. Frequenzgänge des Philips-Tonbandgerätes RK 40 zwischen Eingang und Ausgang der Normbuchse über LGS-Band gemessen

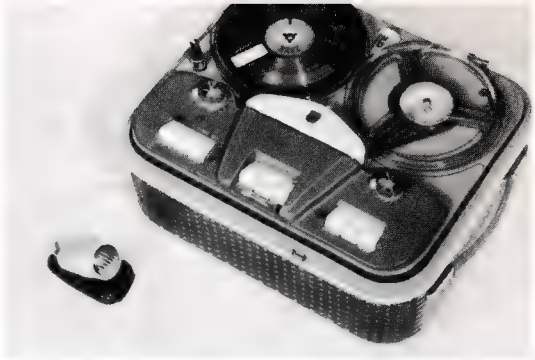


Bild 1. Das Tonbandgerät RK 40 mit dem dynamischen Mikrofon EL 6112

Technische Daten

Spur: Doppelspur, international
Bandgeschwindigkeiten: 4,75, 9,5, 19 cm/sec
Frequenzbereiche: 50...8000, 30...14 000, 30...20 000 Hz
Spulendurchmesser: 18 cm
Eingangsspannung: Mikrofon = 3 mV, Radio = 4 mV, Phono = 100 mV
Ausgangsspannung: 1 V max. (an der Normbuchse)
Ausgangsleistung: 3,5 W an 5 Ω (Zweitlautsprecher)
Netzspannungen: 110/127/220/245 V bei 50 Hz
Leistungsaufnahme: 60 W
Maße/Gewicht: 40 × 33 × 21 cm/13,5 kg

schen zweiter Anode und erster Katode. Allerdings verfährt man hier sehr sorgfältig und schaltet die frequenzbeeinflussenden Werte mit den Kontakten a bis g zusammen mit der Bandgeschwindigkeit um. Weitere Umschaltungen werden mit 8 bis 10 beim Übergang von Aufnahme auf Wiedergabe durchgeführt.

Das Weiterverfolgen der Schaltung ist etwas schwieriger. Bei Aufnahme sind die Regler L und H unwirksam. Hinter der zweiten ECC 83 verzweigt sich die Tonspannung zum Kombi-

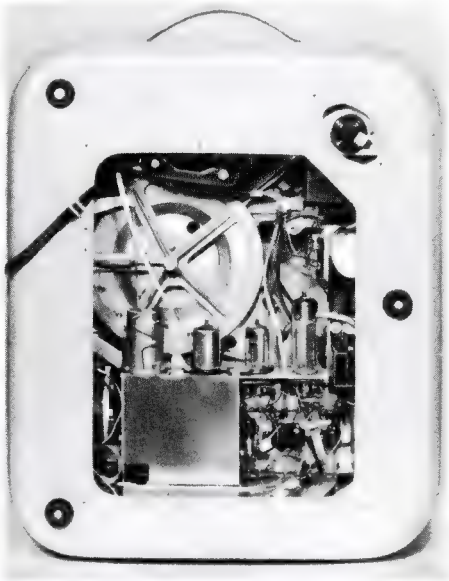
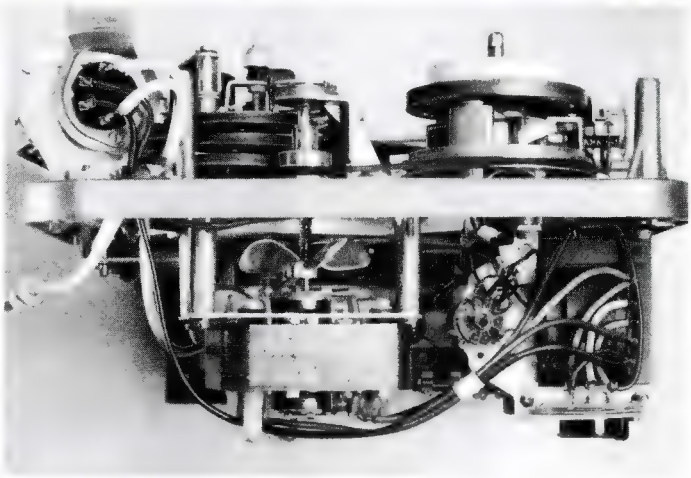


Bild 6. Unteransicht mit Verstärker



Rechts: Bild 4. Seitenansicht mit Motor und Antrieb

erzeugt, die am Spannungsteiler R 1 = 560 kΩ, R 2 = 180 kΩ die Regelspannung mit C 2 = 8 µF abgesiebt wird und für die drei ersten Zf-Röhren zur Verfügung steht.

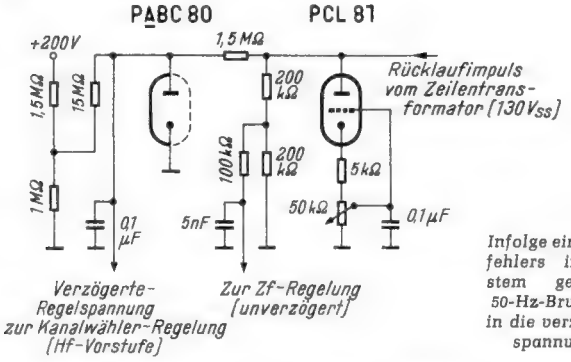
Hier lag der Fehler. Die Siebung dieser negativen Gleichspannung für die drei ersten Zf-Röhren war unzureichend. Der Niedervolt-Elektrolytkondensator C 2 hatte seine ursprüngliche Kapazität verloren, so daß der pulsierende Gleichstrom nicht mehr geglättet werden konnte. Nach Erneuerung des Kondensators lief das Gerät wieder einwandfrei.

Die integrierten Bildsynchronimpulse, aufgenommen mit dem *Kleinen Zeitbasis-Dehngerät* aus der FUNKSCHAU 1957, Heft 16, Seite 752, zeigen die Oszillogramme Bild 3.

Kurt Thieme, Meister für Radio- und Fernsehtechnik

Heller Streifen im Bild

Auf dem Bildschirm eines Empfängers zeigte sich ein heller Streifen, der zeitweilig nach oben oder unten lief. Bei Annäherung des Streifens an den Rand des Bildes lief dieses senkrecht durch. Dies alles deutete auf eine Überlagerung des Videosignals mit einer Brummspannung.



Bei der Prüfung in der Werkstatt zeigte sich im Oszillografen bereits vor dem Videoverstärker recht deutlich diese Brummüberlagerung. Da sie unmittelbar nach der Videogleichrichtung zu bemerken war, mußte die Brummspannung in der Zf- oder Hf-Stufe dem Signal aufmoduliert werden. Die Vermutung lag nahe, daß eine der Zf- oder Kanalwählerröhren einen Schluß zwischen Heizfaden und Katode besaß. Die Röhren waren jedoch beim Kunden versuchsweise ohne Erfolg gewechselt worden. Doch irgendwo mußte die Wechselspannung einsickern. Das Oszillografieren der Anodenspannung verlief ergebnislos, beim Verfolgen der Regelspannung zeigte sich eine geringe 50-Hz-Modulation. Der Rücklaufimpuls, der zur Austaströhre geführt wird, war sauber. Ein Auswechseln dieser Röhre blieb ohne Erfolg.

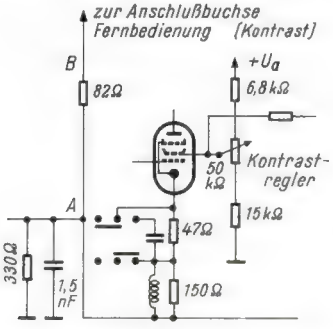
Bei der weiteren Prüfung zeigten die Oszillogramme, daß die Brummodulation auf der Leitung für die verzögerte Regelspannung, die dem Kanalwähler zugeführt wird, stärker war als auf der nichtverzögerten (*Bild*). Als Verzögerungsdiode wurde eine freie Diode der Röhre PABC 80 verwendet und diese Diode hatte Schluß mit dem Heizfaden. So gelangte Wechselspannung über die Regelspannung in den Kanalwähler, wo sie der Hf-Spannung aufmoduliert wurde. Nach dem Auswechseln der Röhre arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Emil Herx

Flaues Bild

Ein neues Fernsehgerät zeigte nach etwa einstündiger Betriebszeit nur noch ein flaues Bild. Beim Zurückdrehen des Kontrastreglers verschwand das Bild bereits nach einem Drehweg von etwa 3 mm völlig.

Da das Potentiometer (hauptsächlich) die Schirmgitterspannung der Video-Endstufe regelte, wurde angenommen, daß in deren Stromversorgung eine Änderung eingetreten sei (Arbeitspunktverschiebung). Die Nachmessung mit dem Röhrenvoltmeter erbrachte jedoch keinen Anhaltspunkt, da alle Spannungen den im Schaltbild angegebenen Wert hatten. Auch die Spannung an der Katode hatte den Sollwert. Da die Angaben jedoch auf einen bestimmten Arbeitspunkt bezogen sind (Stellung des Kontrastreglers) und die Überprüfung des Gerätes ergab, daß es bis zur letzten Zf-Stufe richtig arbeitete, wurde für möglich gehalten, daß in der Video-Endstufe doch eine Unterbrechung oder ein Kurzschluß vorliegt. Es wurden nun mit einem Ohmmeter die Widerstände dieser Stufe gemessen und dabei festgestellt, daß zwischen Katode und Masse ein zu niedriger Wert vorhanden war. Am Punkt A im *Bild* wurden statt des zu erwartenden Widerstandes von 330 Ω nur 60 Ω gegen Masse gemessen. Die weitere Überprüfung ergab am Punkt B einen Kurzschluß nach Masse. Der zum Anschluß für die Fernbedienung (Kontrast) zur Rückseite des Chassis führende Schaltdraht war unter die Haltefeder (Drahtbügel) eines Bandfilters geraten. Der Bügel hatte die Isolation zerdrückt und den Kurzschluß hervorgerufen.



Ein Masseschluß bei B änderte den Arbeitspunkt der Röhre

Bild schrumpft und dehnt sich

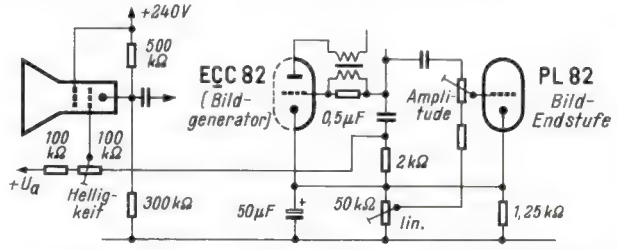
Bei einem Fernsehgerät war das Bild dauernd in Bewegung. Es drängte sich langsam vom unteren Rande her zusammen, bis ein etwa 6 cm hoher schwarzer Rand da war; dann lief es ebenso langsam wieder nach unten. Vom Umkehrpunkt aus begann dabei eine Welle aus einigen zusammengedrängten Zeilen nach oben zu laufen, wobei das Bild in dem Moment normal wurde, als diese Welle oben ankam. Dann lief das Bild langsam von oben weg, bis ein etwa 4 cm schwarzer Streifen entstand. Nun kehrte es wieder um und schickte die Welle nach unten, gewissermaßen um das Bild bzw. dessen Rand abzuholen.

Bei dem ganzen Vorgang war die Bildmitte stets einwandfrei oder sah zumindest so aus, was nicht genau beurteilt werden konnte. Der ganze Zauber verschwand, als die Bildgenerator- und Endstufenröhre PCL 82 ausgewechselt wurde. Es konnte sich dabei nur um die Folge eines Isolationsfehlers zwischen Faden und einer Elektrode handeln, wodurch die Brummodulation entstand. Der Grund für die langsame Änderung ist die Differenz zwischen Bildwechselfrequenz und Netzfrequenz, die nach der Gerber-Norm nicht verkoppelt sind, aber beide 50 Hz haben sollen.

Die Röhre wurde anschließend in einem Röhrenprüfgerät geprüft, um festzustellen wo der Isolationsfehler liegt, jedoch konnte nichts festgestellt werden. Beim Wiedereinsetzen begann das Spiel von neuem. Als Lehre ist daraus zu ziehen, daß wirklich, wie schon oft gefordert, *in der Werkstatt ein Satz einwandfreier Prüfröhren vorhanden sein muß.*

Schlechtes Bild durch schadhaften Katodenkondensator

Ein Fernseh-Empfänger zeigte ein von unten nach oben zunehmend dunkler werdendes Bild. Bildlinearität und Bildhöhe waren falsch und ließen sich nicht mehr weit genug nachstellen. Beim Betasten der Bildröhrenanschlüsse mit einem Prüfkondensator wurde das Bild gleichmäßig hell, wenn man den Wehneltzylinder berührte, so daß hier offenbar die Brummspannung eingespeist wurde.



Der schadhaft gemeinsame Katodenkondensator verursachte mehrere Fehlererscheinungen am Fernsehbild

Wie aus beigefügtem *Schaltbild* ersichtlich, liegt das masseseitige Ende des Spannungsteilers für die Helligkeitsregelung an den verbundenen Katoden von Bildgenerator und Endstufe. Dadurch wird die Dunkelsteuerung während des Bildrücklaufes erreicht. Die beschriebenen drei Fehler ließen einen tauben Katodenkondensator vermuten, dies wurde durch Anschalten eines Prüfkondensators (15 µF) bestätigt. Nach Auswechseln des schadhaften Teiles konnten erwartungsgemäß Bildhöhe und Linearität wieder richtig eingestellt werden.

Werner Preuss

Beseitigung von Hochspannungsüberschlägen

Ein häufiger Fehler bei Fernsehgeräten ist das Sprühen und Überschlagen der Hochspannung. Als Abhilfe gegen dieses Übel hat sich die *Knetmasse E 105* sehr bewährt. Diese Knetmasse wird von den Siemens-Schuckertwerken zum Abdichten von Feuchtraum-Installationen geliefert. Auf der Suche nach einem Dichtungskitt zum Abdichten von Antennenmasten wurde sie mir von Siemens angeboten, und ich probierte sie dann auch bei Zeilentransformatoren aus. Die Masse läßt sich gut gießen, doch in den meisten Fällen genügt bereits das Verkneten der schadhaften Stelle mit E 105.

Auf diese Weise konnten schon oft Sprüherscheinungen und Hochspannungsüberschläge an der Fassung von Hochspannungsdioden beseitigt werden und dem Kunden die Anschaffung eines nicht ganz billigen Zeilentransformators erspart bleiben.

Friedrich-Carl Michaelés

SIEMENS

Zeigen Sie Ihren Kunden den Siemens-Bilddirigent

Elektronische Feinabstimmung mit dem Bilddirigent — das heißt mühelose und laiensichere Einstellung des Fernsehbildes.

Siemens-Fernsehgerät TS 843
898 DM

Alle Siemens-Fernsehgeräte der Spitzenklasse sind mit diesem Bedienungskomfort ausgestattet.

SER 10

Mit Ohne
Wirkung des Selektivfilters

Ein weiteres starkes Verkaufsargument: das bewährte Selektivfilter.

Es sichert selbst im hellen Raum ein kontrastreiches und augenschonendes Bild.

SIEMENS-ELECTROGERÄTE AKTIENGESELLSCHAFT

Neue Geräte

Telewatt-Stereo-Verstärker. Zum Stereostart bringt die Firma Klein & Hummel drei vorbildlich durchgearbeitete Verstärker auf den Markt. Der Typ VS 44 ist ein Kleinverstärker mit 2 × 2,5 W als Baustein für volkstümliche Stereoanlagen und für die Phonobar. Das flache buchähnliche Gehäuse trägt auf der Vorderseite den Lautstärkeregler, einen Balanceregler sowie die Knöpfe für Baß- und Höheneinstellung *(Bild)*.

Das nächste Modell VS 55 leistet 2 × 8 W und enthält neben den genannten Bedienungsorganen noch einige sehr praktische Besonderheiten. Mit Hilfe eines fünfteiligen Tastensatzes können folgende Betriebsarten gewählt werden: *Kanal A* allein, *Kanal B* allein, *Mono-Normal*, *Stereo-Normal* und *Stereo-Verkehrt*, d. h. Kanal A und B vertauscht. Außerdem läßt sich die Phase einer Gruppe um 180° drehen. Diese Schaltmöglichkeiten erweisen sich als zweckmäßig, wenn Tonabnehmer- oder Lautsprecherleitungen bei fliegenden Anlagen verpolt sind. Man erspart sich damit langwierige Kontrollen und Nacharbeit.

Der nächste Typ VS 66 entspricht dem VS 55, leistet jedoch 2 × 12 W. – Die Firma übernimmt für die in den Listen genannten technischen Daten, wie Leistung, Frequenzgang und Klirrfaktor die volle Garantie. Man erhält also wirklich die angegebene Ausgangsleistung bei extrem niedrigen Klirrfaktor und kann somit Anlagen aufbauen, mit denen die hohe Qualität des Stereobetriebes wirklich voll zur Geltung kommt *(Klein & Hummel*, Stuttgart).

Rundfunk - Tischempfänger mit Zweikanal-Stereo-Verstärker. Die Loewe-Opta Spitzensuper *Atlas-Stereo* und *Hellas-Stereo* erhielten einen leistungsstarken Zweikanalverstärker für die Stereowiedergabe von Schallplatten. Beide Geräte haben in der Normalschaltung Gegentakt - Endstufen. Für Stereowiedergabe werden die beiden Gegentaktverstärker über eine Stereotaste aufgetrennt und einzeln mit den beiden Spuren der Stereoplatte betrieben. Sie speisen dann zwei zusätzliche Lautsprecher. Passende Stereo-Zusatzlautsprecher bzw. Lautsprechergruppen werden in Kürze zur Ergänzung bereitstehen.

Metz-Stereo-Geräte. Drei der neuen Metz-Geräte, nämlich der Spitzensuper 410 (Tischgerät) und die Musikschränke 510 sowie 705 sind jetzt auch in Stereo-Ausführung lieferbar. Sie enthalten Zweikanalverstärker, die mit 2 × EF 86 und 2 × EL 84 bestückt sind. Für Lautstärke- und Klangregelung werden Tandempotentiometer benutzt und die Klangregister enthalten je eine zusätzliche Taste für „Stereo".

Spezial-Ladegerät für Deac-Zellen. Die gasdichten Deac-Rundzellen Typ 451 D haben sich in so großem Umfang zur Stromversorgung von Reisegeräten eingeführt, daß man sich entschlossen hat, hierfür besondere Ladeeinrichtungen zu schaffen. Ein solches Spezial-Ladegerät ladet gleichzeitig vier Zellen. Die Ladedauer beträgt ca. 14 Stunden, wenn die Batterie bis zur zulässigen Schlußspannung erschöpft war.

Bild 1

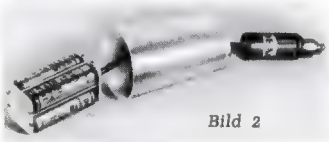


Bild 2

Das Gerät wird in zwei Ausführungen geliefert. Das Modell für *Wechselstromnetzanschluß (Bild 1)* ist für 110/125/150/220 V umschaltbar und kostet 35 DM. Die zweite Ausführung *(Bild 2)* ermöglicht das Aufladen der vier Zellen *aus einer Starterbatterie*. Das Ladegerät ist demzufolge mit einem Bosch-Stecker für die Kraftwagensteckdose ausgerüstet. Es kann wahlweise für 6- oder 12-V-Wagenbatterien geliefert werden, Preis 13 DM *(Accumulatoren-Fabrik AG*, Frankfurt / Main, Neue Mainzer Str. 52–54).

Neuerungen

Blaupunkt-Farbcode-Tabelle. In FUNKSCHAU 1958, Heft 13, Seite 595, beklagte sich ein Leser über die Einführung der Farbring-Kennzeichnung auf Kondensatoren und Widerständen und die Redaktion versprach, Stellungnahmen der Industrie zu veröffentlichen.

Die Blaupunkt-Werke helfen, die Start-Schwierigkeiten des neuen Systems zu überbrücken, und zwar durch Herausgabe einer internationalen Farbcode-Tabelle in Postkartengröße. Mit dem Druck auf haltbarem Glanzkarton trägt man den Erfordernissen der rauhen Werkstattpraxis Rechnung. Die Tabelle wird auf Anforderung gern an Interessenten zugesandt *(Blaupunkt-Werke GmbH*, Hildesheim).

Ecobra-Cosmos-Rechenschieber Modell Nr. 1711. Wie die Herstellerfirma mitteilt, wird der vielseitige Ecobra-Rechenschieber (vgl. FUNKSCHAU 1958/17/414) auch mit 25 cm langen Teilungen geliefert. Bei der gleichen präzisen Ausführung wie die des Taschenrechenschiebers stellt das längere Modell einen hochwertigen Rechenstab für den Ingenieur und Wissenschaftler dar *(Bayerische Reißzeugfabrik AG*, Nürnberg).

Spezial-Monozellen für Elektronenblitzgeräte. Pertrix zeigte auf der Photokina 1958 zwei neue Monozellen für Blitzlichtbatterien. Der Typ Nr. 222 hat die ungewöhnlich hohe Kurzschlußfestigkeit von 20 A, eine Lagerfähigkeit von zwei Jahren und einen erheblich größeren Energieinhalt gegenüber normalen Monozellen. Für den gleichen Verwendungszweck steht auch die Perplex-Hochleistungs-Babyzelle Nr. 235 mit einem Kurzschlußstrom von 10 A zur Verfügung *(Pertrix* GmbH, Ellwangen/Jagst).

„Rutschfeste" Schallplatten. Jeder Besitzer eines Plattenwechslers muß sich gelegentlich über ein Wimmern bei der Wiedergabe ärgern, an dem des Phonogerät völlig unschuldig ist. Es kann nämlich vorkommen, daß die zuoberst liegende Platte durchrutscht, weil sie vom Tonabnehmer abgebremst wird und die Reibung mit dem darunter befindlichen Stapel so gering ist, daß keine einwandfreie Mitnahme mehr erfolgt. Dieses Übel beseitigt eine sehr zweckmäßige Neuheit, deren einziger Nachteil ihr etwas unglücklich gewählter Name ist. Die „Polirotor Schallplatten-Transmissionsscheibe" ist ein aus 0,8 mm selbstklebender glasklarer Kunststoffolie ausgestanzter Ring mit 85 mm Außen- und 45 mm Innendurchmesser. Er wird auf das Schallplattenetikett geklebt und er sichert die erforderliche Friktionsreibung mit der nächsten Platte *(Hans-Heinz Gehrke*, Gütersloh).

Antennenmaste für Funkstationen. Für kommerzielle und Amateur-Funkstationen steht ein vollständiges Programm von Antennenmasten aller Art zur Verfügung. Dazu zählen drehbare Teleskop-Kurbelmaste mit ausgefahrenen Längen zwischen 6 und 15 m, die in Ausführungen für ortsfeste Aufstellung und für mobilen Betrieb (Fahrzeug-Einbau bzw. Aufstellung im Gelände) zu haben sind. Ferner werden Steckmasten hergestellt, die sich in Tragtaschen transportieren lassen und im aufgestellten Zustand 6 bzw. 12 m hoch sind. Als weitere Spezialität wird unter der Typenbezeichnung U 98 ein Antennen-Rotor für 2-m-Amateurfunk, UKW- und Fernsehempfang angeboten. Die Steuerung der Drehantenne erfolgt von einem Bedienungsgerät aus, das mit Netzanschluß arbeitet und eine Windrosenskala besitzt *(Apparatebau Geroh*, Berlin-Tempelhof).

Das **Marckophon-Antistatikum** dient zum Nachpräparieren des Marckophon-Schallplattenwischers, den wir bereits besprachen. Von dem Präparat *(Bild)*, das beim Schütteln stark schäumt und mit den bekannten Mitteln zur Entspannung von Wasser verwandt zu sein scheint, werden

wenige Tropfen auf die Schaumgummifläche des Plattenwischers gegeben. Durch den leichten Druck beim Wischen verteilt sich das Antistatikum sehr gleichmäßig, und die Oberfläche der Platte wird gereinigt und mit einem hauchfeinen Schutzfilm überzogen. Selbst nach mehrmaligem Abspielen einer so präparierten Platte war keine Neigung zum Ansaugen von Staub mehr zu beobachten *(Gebr. Merten*, Elektrotechnische Spezialfabrik, Gummersbach-Rheinland).

Hauszeitschriften

Die nachstehend aufgeführten Hauszeitschriften sind nicht von der FUNKSCHAU zu beziehen, sondern sie werden den Interessenten von den angegebenen Firmen überlassen.

Graetz-Nachrichten, Heft 22. Dieses neue Heft zählt 36 Seiten sowie weitere 12 heraustrennbare Seiten mit Reparaturschaltbildern. Vorwiegend behandelt es die Eigenschaften der neuen Rundfunkempfänger. Ferner findet man nützliche Reparatur-Hinweise sowie Angaben über Werbemaßnahmen nebst einer Liste der zur Zeit verfügbaren Matern und Autotypien *(Graetz KG*, Altena / Westf.).

Am Mikrophon: Nordmende, 6. Jahrgang, Heft 1. Eingangs macht das Heft (32 Seiten) mit dem Neuheiten - Programm bekannt, dann folgt im Rahmen der Rubrik „Technische Beratungsstunde" eine Arbeit über den praktischen Umgang mit Fernseh-Meßgeräten, die vor allem dem Praktiker und Werkstattmann viel Wissenswertes vermittelt. Weitere Beiträge behandeln den Frequenzumfang des Videosignals, transatlantisches Fernsehen, den Nordmende-Hi-Fi-Expander sowie den neuen Zeitschalter. Der letztgenannte Automat ist bekanntlich im „Norma-Luxus", einem sehr zweckmäßigen Kleinempfänger, enthalten *(Nordmende GmbH*, Bremen-Hemelingen).

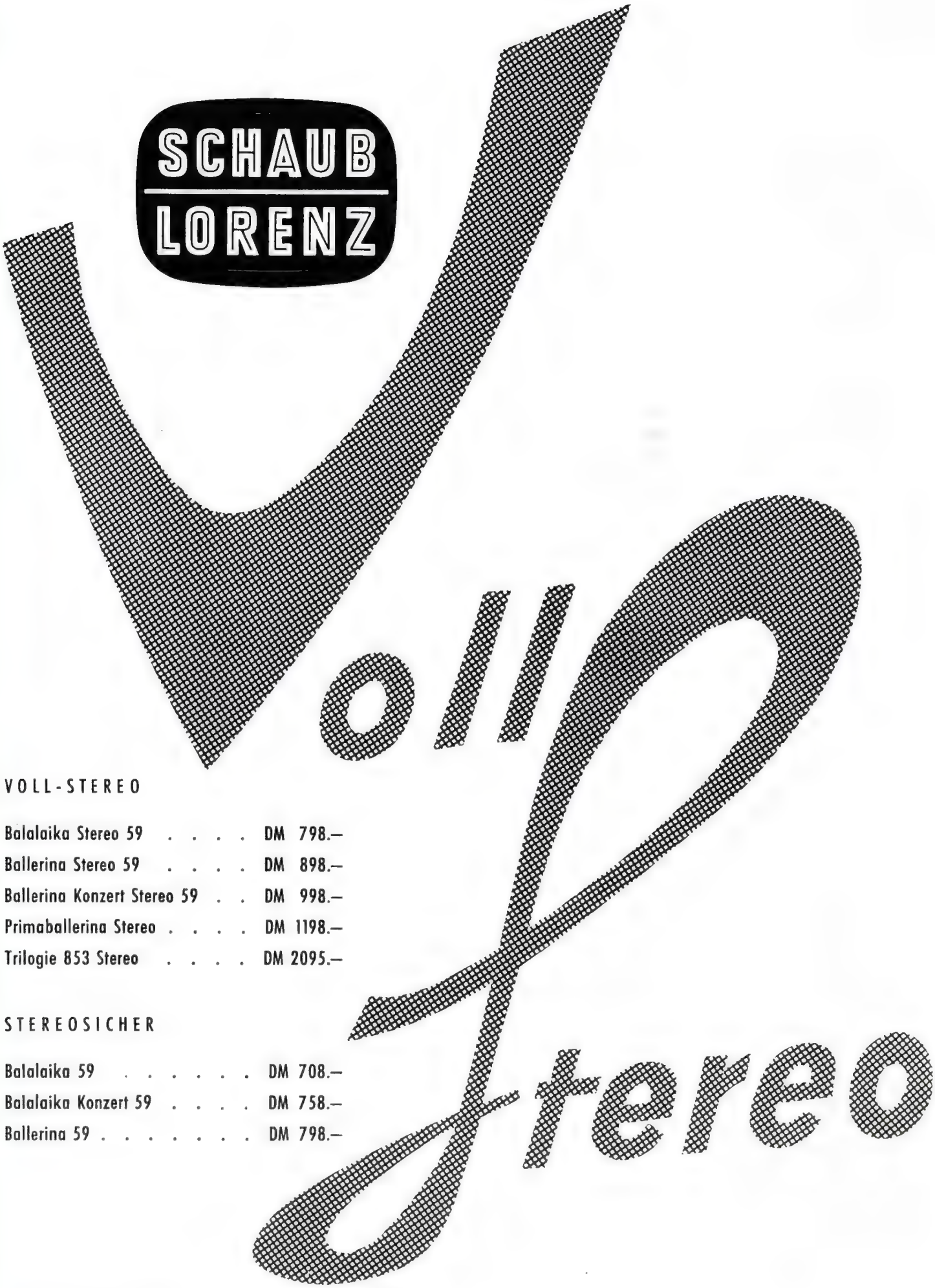
Messen – Reparieren, Heft 3. Diese neue Nummer (8 Seiten) der ausgezeichnet gestalteten Service-Zeitschrift befaßt sich einleitend mit der Systematik in der Reparaturtechnik und schlägt eine Ergänzung des Meßgeräteparkes für das Instandsetzen und Warten von Fernsehgeräten vor. Ein sehr bemerkenswerter Artikel beschreibt den Umbau älterer Parallelton-Empfänger auf Intercarrierbetrieb und nach einer Arbeit über den UKW-Zf-Abgleich folgen einige kurze aber äußerst wertvolle Hinweise für die tägliche Werkstatt-Praxis *(Deutsche Philips GmbH*, Hamburg).

Philips Elektroakustik, Heft 25. In dieser Hauszeitschrift wurden schon häufig typische Ela-Anlagen beschrieben, die Philips den jeweiligen Gegebenheiten entsprechend entwarf und installierte. Der Zweck solcher Beschreibungen ist es, dem praktisch tätigen Elektroakustiker Anregungen zu geben, wie er ähnliche Aufgabenstellungen lösen kann. In dieser 16seitigen Nummer werden die Anlagen im Hamburger Albert-Schäfer-Saal der Handelskammer, im Ulmer Münster und in der Berufsschule Nürnberg 1 besprochen. Den Abschluß bildet ein Bericht über die Lichtruf- und Wechselsprechanlage im Krankenhaus Fürth *(Deutsche Philips GmbH*, Hamburg 1).

Siemens-Radio-Nachrichten Nr. 3 vom Juni 1958. Diese äußerst geschmackvoll gestaltete Nummer stellt im Wesentlichen auf 20 Seiten das Neuheitenprogramm der Firma Siemens vor. Viel Beachtung dürfte besonders beim Fachhändler die 8seitige Beilage „Werkstattpraxis" finden, die eine Fülle praktischer Reparatur- und Service-Hinweise für Siemens-Geräte enthält *(Siemens-Electrogeräte AG*, Berlin–München)

Stemag-Nachrichten Nr. 23. Dieses neueste Heft (24 Seiten) der Technisch-wissenschaftlichen Werkzeitschrift der Steatit-Magnesia AG enthält mehrere Beiträge, die für den Funktechniker von großem Wert sind. Nach einem Aufsatz über Kondensatoren mit anorganischem Dielektrikum wird über eine Anordnung zur geschwindigkeitsproportionalen Hellsteuerung von Elektronenstrahloszillografen und über die keramischen Werkstoffe (z. B. Steatit, Frequenta, Meladith) der Stemag berichtet. Am Schluß des Heftes erfährt man Näheres über Neuentwicklungen der Werke Porz und Berlin *(Steatit-Magnesia AG*, Lauf/Pegnitz).

Tekade-Mitteilungen Nr. 6. „Hannover, das Mekka der deutschen Industrie" ist der Titel des Hauptaufsatzes dieser 8seitigen Schrift, die vorwiegend einen Rückblick auf die Hannoversche Messe vermittelt. Anschließend wird über die Physik und Fertigungstechnik des Kupferoxydul-Gleichrichters und über den neuen Klirrfaktormesser Fukari berichtet *(Tekade*, Nürnberg).



VOLL-STEREO

Balalaika Stereo 59	DM 798.–
Ballerina Stereo 59	DM 898.–
Ballerina Konzert Stereo 59 . .	DM 998.–
Primaballerina Stereo	DM 1198.–
Trilogie 853 Stereo	DM 2095.–

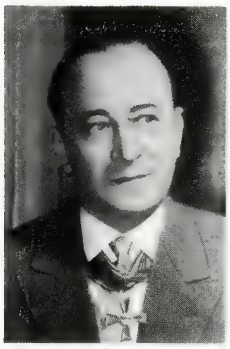
STEREOSICHER

Balalaika 59	DM 708.–
Balalaika Konzert 59	DM 758.–
Ballerina 59	DM 798.–

Persönliches

Eduard Rhein erhielt Bundesverdienstkreuz

Eduard Rhein, Verfasser der weitverbreiteten unterhaltsamen Bücher „Wunder der Wellen" und „Du und die Elektrizität", Erfinder des Füllschriftverfahrens, begeisterter Förderer des UKW-Rundfunks und Fernsehens, Chefredakteur der Programm-Zeitschrift größter Auflage, ist vom Bundespräsidenten das Große Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik verliehen worden. Diese Auszeichnung hat den temperamentvollsten, fleißigsten, tüchtigsten und erfolgreichsten unter den im Zeitschriften- und Bücherwesen unseres Fachs Tätigen erreicht, der sie wie kein anderer verdient hat. Sie ist die Bestätigung einer seit bald 40 Jahren geleisteten Arbeit, die – von einem selten anzutreffenden Idealismus getragen – die allgemeinen und wirtschaftlichen Möglichkeiten geradezu hellseherisch voraussah, so daß sie auch einen auf diesem Gebiet ungewöhnlichen materiellen Lohn fand. Wie Rhein bei allen Dingen, die er anpackte, die kommende Entwicklung erfühlte, sei an dem Beispiel Ultrakurz erwähnt. Durch zahlreiche Beiträge in seiner Zeitschrift „Hör zu!", durch unendliche Diskussionen mit Fachkollegen bei den Sendern und in der Industrie, durch rückhaltloses, öffentliches Eintreten erzwang er die rasche Einführung des UKW-Rundfunks gegen wichtige fachliche Kreise, die damals durchaus nicht für UKW waren; wie sehr er im Recht war, zeigt die Entwicklung in den letzten Jahren: ohne UKW wäre der Hör-Rundfunk wohl schon längst zum Erliegen gekommen.



Wenn auch mehr als 3 Millionen Menschen allwöchentlich sein Blatt „Sieh fern mit Hör zu" kaufen und es damit wohl an die 10 Millionen lesen, erscheint uns doch, daß seine Bücher „Du und die Elektrizität" und „Wunder der Wellen" ihn am stärksten populär machten und ihm die meisten wirklichen Freunde gewannen; mit einer Auflage von 156 000 Exemplaren der deutschen Ausgabe und Übersetzungen in niederländischer, spanischer und tschechischer Sprache sowie einer Ausgabe in Blindenschrift das erste, mit 80 000 Exemplaren der deutschen Ausgabe, Übersetzungen in fünf Sprachen und gleichfalls einer Ausgabe in Blindenschrift das zweite Buch, das er seinen schaffenden Freunden und Kameraden in den Forschungswerkstätten, hinter Reißbrett und Rechenschieber widmete. Wenn Nobelpreisträger Prof. Dr. Max Planck an Rhein schrieb: „Ich habe allen Respekt vor der Kunst, mit der Sie das schwierige Problem (der verständlichen Darstellung der modernen Elektrotechnik für jedermann) zu meistern verstehen, und bin überzeugt, daß das Buch, über die Elektrizität ähnlich erfolgreich werden wird, wie Ihr ‚Wunder der Wellen' ", so ist das Wirken des mit dem Verdienstkreuz Ausgezeichneten, so ist sein wichtigster Beitrag zu unserem Zeitalter damit am besten gekennzeichnet.

Schw.

Hans Röglin seit 40 Jahren in der Funktechnik tätig. Einer der markanten Männer der Rundfunk- und Fernsehwirtschaft in Norddeutschland, der Obermeister der Innung für Radio- und Fernsehtechnik Hamburg, Ing. Hans Röglin, beging am 27. September sein 40jähriges Berufsjubiläum. Nach vielseitiger Tätigkeit in der OPD Hamburg, bei Radio-Holland in Amsterdam, bei der heute kaum noch bekannten Firma Radio-Amato (Otto Lootze, Berlin), bei Tefag und in einem eigenen gut florierenden Bastler- und schließlich Einzelhandelsgeschäft mit Rundfunkempfängern, wandte sich sein Interesse berufsständischen Fragen zu und seither hat ihn diese ehrenamtliche häufig so undankbare Arbeit nicht mehr losgelassen. U. a. war er 1939 maßgeblich an der Schaffung des selbständigen Handwerkes „Rundfunkmechanik" beteiligt. Nach dem Kriege gehörte seine Energie dem „Rüdesheimer Abkommen" zwischen Handel und Handwerk, der Gründung der Hamburger Innung für Radio- und Fernsehtechnik und der Berufsfachschule für Radio und Fernsehen sowie der Schaffung des „Hauses der Rundfunkwirtschaft" in Hamburg (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 18, Seite 518). Ein Empfang im „Haus der Rundfunkwirtschaft" und ein abendlicher Festball am 27. September waren äußerliche Zeichen der Wertschätzung, die dieser so ungemein tatkräftige Mann allerorten genießt.

kt

Am 30. Oktober wird **Max Mau,** Hamburg, seinen 65. Geburtstag feiern. Seit dem Jahre 1924 ist der in Norddeutschland weitbekannte Rundfunkkaufmann für Saba tätig.

Dipl.-Ing. Wilhelm Garten, Direktor der Accumulatorenfabrik AG und technischer Leiter des Stammwerkes Hagen i. W., beging am 26. September seinen 70. Geburtstag. Manchem unserer Leser wird Direktor Garten als Verfasser des demnächst in der 8. Auflage herauskommenden Lehrbuches „Der Bleiakkumulator, Praxis und Theorie" bekannt sein.

Aus Industrie und Handel

Am 28. August veranstaltete die mit rein englischen Kapital ausgestattete und zum Großkonzern Gas Purification & Chemical Company gehörende Grundig (Great Britain) Ltd. in London den wohl größten Fachhändlerempfang, der jemals in Europa abgehalten worden ist. 2400 englische Rundfunk-, Elektro- und Büromaschinenfachhändler folgten der Einladung nach London. Tagsüber lief in der modernen Royal Festival Hall am Südufer der Themse ein buntes Varieté-Programm ab, geschickt gemischt mit Werbevorträgen für Grundig-Erzeugnisse, Vorstellen der Mitarbeiter, Ankündigung des Grundig-Buches usw. Mittags gab es im Restaurant der Festival Hall für 400 Gäste einen Lunch, die übrigen 2000 wurden mit 20 Omnibussen zu den Connought-Rooms gefahren und dort bewirtet. Den nachmittäglichen Abschluß bildete eine große Verlosung. Abends besuchten die Gäste das berühmte „Palladium". Diese ehrwürdige Music-Hall präsentierte die Show „Large as Life". Max Grundig und Grundig-Exportleiter Bußmann waren als Gäste aus Fürth erschienen.

Der Zweck dieser kostspieligen Veranstaltung war, wie uns Verkaufsdirektor G. Taylor versicherte, ein großes „Danke-Schön" dem Fachhandel zu sagen, nachdem die Grundig (GB) Ltd. nunmehr sieben Jahre besteht. Der Schwerpunkt liegt bei der Einfuhr (und teilweisen Montage) von Tonbandgeräten und dem Diktiergerät „Stenorette"; die Marke Grundig hat auf diesen Sektoren in England einen Marktanteil von 74 % bzw. 80 % (!).

Von hier und dort

Die *Saba-Werke,* Villingen, erzielten im Geschäftsjahr 1957/58 mit rd. 100 Millionen DM den größten Umsatz seit Bestehen der Firma. Die Tonbandgeräte-Produktion soll im laufenden Jahr verdoppelt werden. – Die Ausweitung der Fabrikation in Villingen ist trotz weiterer Hallenneubauten (sie erbringen 1/10 mehr Fläche) durch Arbeitskräftemangel begrenzt. Das Zweigwerk Friedrichshafen wird Ende dieses Jahres die Fertigung von Einzelteilen und Baugruppen aufnehmen; man erwartet etwa 1000 Mitarbeiter.

Tekade hatte im August während der Weltmeisterschaft der Friseure in Köln eine vollständige Fernsehanlage aufgebaut, um die Vorgänge auf dem Laufsteg usw. auf zwölf Empfänger in die Restaurants des Messegeländes übertragen zu können. Es mußten 2,6 km Kabel verlegt werden.

N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven/Holland, berichten, daß der Konzernumsatz im 1. Halbjahr 1958 auf 1,548 Milliarden Gulden gestiegen ist (1. Halbjahr 1957: 1,390 Milliarden Gulden), also um 11 %. Ende Juni 1958 wurden in der ganzen Welt von Philips 166 000 Mitarbeiter beschäftigt (+ 12 000), in den Niederlanden selbst 60 200 (+ 1000).

Auf den außerordentlichen Generalversammlungen der Aktionäre der *N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken* und der N. V. Gemeenschappelijk Bezit van Andeelen Philips' Gloeilampenfabrieken, die am 29. September in Eindhoven/Holland stattfanden, wurden die von den Vorständen dieser Gesellschaften vorgeschlagenen Satzungsänderungen einstimmig angenommen. Auf der Hauptversammlung waren rund 583 000 Stimmen vertreten, von denen – soweit feststellbar – nahezu 26 000 auf in Deutschland und 38 000 auf in der Schweiz ansässige Aktionäre fielen.

Im Möbeleinzelhandel sind vereinzelt Fernseh-Standgeräte aufgetaucht, die das Fernsehgeräte-Chassis einer kleineren süddeutschen Fabrik enthalten. Die Werbung betonte dabei, daß diese Empfänger auch ohne Außenantenne guten Empfang bringen. Darauf hat der Chassisfabrikant dem Hersteller die Verwendung seines Markennamens verboten, während der Deutsche Radio- und Fernsehfachverband sowie die Deutsche Bundespost den Möbelhersteller ersuchten, in der Werbung die Antennenfrage sachlich richtig darzustellen.

Neubauten in Berlin, Fürth und München

In das 76 m hohe Haus der Elektrizität, einem 21-stöckigen Hochhaus am Ernst-Reuter-Platz in Berlin, zu dem am 27. September der regierende Bürgermeister Willy Brandt den Grundstein legte, werden Vorstand, Hauptverwaltung und Berliner Geschäftsstelle der *Telefunken GmbH* als Hauptmieter einziehen und etwa 15 Geschosse belegen. Die gegenwärtig im Röhrenwerk in der Sickingenstraße für die Verwaltung dienenden Räume werden für Fabrikationszwecke freigemacht.

1200 qm zusätzliche Fabrikationsräume wurden durch einen vierstöckigen Neubau innerhalb des Gebäudekomplexes der Firma Metz in Fürth geschaffen. Das neue Gebäude soll vorwiegend der Fertigung von Fernsehgeräten und Musiktruhen dienen.

Zu den bereits in München bestehenden *Siemens-Werken* wird in Kürze ein weiteres treten. Das im Zeichen der Automatisierung immer wichtiger werdende Gebiet der Steuerungs- und Regelungstechnik ließ eine Zusammenfassung der bisher an verschiedenen Stellen verteilten Laboratorien und Fertigungsstätten für zweckmäßig erscheinen. Das neue Werk für Regelungs- und Steuertechnik wird zunächst etwa 600 Arbeiter und 400 Angestellte beschäftigen. Der gegenüber sonstigen Fabriken sehr hohe Anteil an Angestellten, die zum überwiegenden Teil aus Ingenieuren bestehen, erklärt sich daraus, daß Geräte für die Regelungs- und Steuertechnik nur in kleinen Stückzahlen jeweils für einen speziellen Verwendungszweck entworfen und gebaut werden müssen. Die Fertigung soll bereits im Frühjahr 1959 anlaufen.

WENN ELA: DANN ...nimm doch **PHILIPS**

Für die Planung von Lautsprecheranlagen jeder Größe und Ausführung stehen in unseren Niederlassungen erfahrene Ingenieure unverbindlich zur Verfügung.

PHILIPS

... und was halten Sie von der Stereophonie?

DUAL meint:

Die Stereophonie, als jüngstes Kind der Tontechnik, hat alle Beteiligten vor beträchtliche Probleme gestellt. Es erschien uns richtig, Zurückhaltung zu üben und diese Art von Klangwiedergabe vom Technischen her bedächtig und so verantwortungsvoll wie möglich reifen zu lassen. Das geschah nicht nur, weil der Name DUAL mit absolut einwandfreier und hoher Leistung verknüpft ist, sondern auch im Interesse des Handels. Unfertige Technik stiftet beim Endverbraucher nur Verwirrung und schwächt die Position des Handels. Heute sind wir in der Lage, Ihnen einige Auskünfte über unser Stereo-Programm zu geben.

Am Anfang der Stereo-Wiedergabe steht das Tonabnehmersystem. Es muß einen großen Übertragungsbereich bei hoher Übersprechdämpfung, ausreichende Spannungsabgabe und geringe Rückstellkraft miteinander verbinden. Geradezu ideal werden diese Erfordernisse vom neuen DUAL-Stereo-System CDS 320 erfüllt. An das Laufwerk werden ebenfalls höhere Anforderungen als bei der bisherigen monauralen Technik gestellt. Es genügt also keineswegs, in die bisher üblichen Geräte einfach andere oder zusätzliche Leitungen einzuziehen, um ein normales Phonogerät in ein Stereo-Gerät zu verwandeln. Es müssen vielmehr alle jene Forderungen erfüllt werden, die sich aus der 2-Komponenten-Abtastung und der verringerten Auflagekraft ergeben.

Inzwischen stehen für die Bestückung der DUAL-Stereo-Wechsler folgende Stereo-Tonabnehmerköpfe zur Verfügung:

KS 1 mit Abtaststift für Stereo- und monaurale Mikrorillen-Platten,
KS 2 mit 2 Abtaststiften für Stereo- und monaurale Mikrorillen- sowie Normalrillen-Platten.

Der DUAL 1004 „Stereo" ergänzt das bekannte DUAL-Programm, und wir können dieses Gerät ab sofort neben unseren monauralen Geräten in folgenden Ausführungen liefern:

1004 D	„stereo-sicher", mit monauraler Bestückung, kann später durch Zukauf eines Stereo-Kopfes und eines zweiten Tonabnehmerkabels leicht in ein Vollstereo-Gerät verwandelt werden.
1004 S	besitzt zusätzlich die Stereo-Taste zur einfachen Kontrolle des Stereo-Effekts und zur Verbesserung der Wiedergabe monauraler Schallplatten.
1004 S/T 12	Vollautomatischer Einfachspieler als Stereo-Vorführgerät für den Fachhändler.

Die Type 1004 S wird auch als Koffer geliefert in den Typen
party 1004 S und party 1004 SV (Verstärkerkoffer)

Sie werden sich bestimmt für weitere Einzelheiten der Stereophonie interessieren und ebenso für Möglichkeiten der praktischen Vorführung in Ihrem Geschäft. Aus diesem Grund empfehlen wir Ihnen, unsere Druckschrift W 36 anzufordern, die Ihnen klipp und klar sagt, worauf es bei dieser neuen Technik ankommt.

DUAL GEBRÜDER STEIDINGER, ST. GEORGEN/SCHWARZWALD

Hand in Hand

mit den Wünschen des fortschrittlichen Reparatur-Betriebes geht das

BURKLIN

SCHNELLVERSAND-

BESTELLBUCH

für Rundfunkröhren
Spezialröhren
Dioden · Transistoren
Elektrolyt-Kondensatoren
Tauchwickel-Kondensatoren
Rundfunk- u. Fernseh-Gleichrichter
UKW- und Fernseh-Antennen
Tonbänder

Ihr Exemplar liegt bereit!

Es bringt Ihnen außergewöhnliche Preise und beseitigt alle Versandspesen.

Schreiben Sie gleich an:

BÜRKLIN

MÜNCHEN 15 · SCHILLERSTR. 27 · TEL. *555083

Wir beliefern nur den Fachhandel

Aus stark erweiterter, vollständig überarbeiteter 3. Auflage lieferbar:

DR. RUDOLF GOLDAMMER

Der Fernseh-Empfänger

Schaltungstechnik, Funktion und Service

192 Seiten mit 289 Bildern und 5 Tabellen.
In Ganzleinen mit Schutzumschlag **15.80 DM**

Mit diesem Buch ist beabsichtigt, dem mit den Problemen des Hör-Rundfunks vertrauten Techniker, der sein Wissen ins Gebiet des Fernsehempfängers zu erweitern sucht, das notwendige technische Rüstzeug zu geben, ihm also die charakteristischen Merkmale und die Funktion eines Fernsehempfängers nahezubringen, und ihn außerdem mit den Meß- und Prüfgeräten bekannt zu machen, die seine Arbeit beim Kunden und in der Werkstatt unterstützen sollen.

Die nun vorliegende 3. Auflage des Buches wurde dem Stand der Technik angepaßt und u. a. durch einen Abschnitt „Klarzeichner" ergänzt. Einer Service-Möglichkeit für die zahlreichen noch im Betrieb befindlichen Geräte älterer Bauart wird durch entsprechende Schaltungen genügt.

INHALT:

I. Einführung
1. Normen der Bildzerlegung
2. Der Fernsehempfänger

II. Die Bildröhre

III. Übertragung der Helligkeitsmodulation
1. Normen der drahtlosen Bild- und Tonsendung
2. Grundsätzliches über Breitbandverstärker
3. Hf-Vor- und Mischstufen
4. Bild-Zf-Verstärker
5. Bildgleichrichter und Video-Verstärker
6. Klarzeichner
7. Tonübertragung einschließlich Differenzträgerverfahren
8. Grundsätzliches über das RC-Glied und seine Zeitkonstante
9. Schwarzwertsteuerungen

IV. Erzeugung des Zeilenrasters
1. Normen der Gleichlaufimpuls-Folge
2. Amplitudensieb und Gleichlaufimpuls-Trennung
3. Synchronisierte Oszillatoren und Sägezahngeneratoren

V. Netzanschluß-Geräte

VI. Empfänger-Service
1. Meß- und Prüfeinrichtungen
2. Empfängerabgleich
3. Das Testbild
4. Fehler und ihre Beseitigung
   Mangelhafte Durchlaßkurve
   Zeilen- und Rasteraufbau
   Brummspannungen
   Testbilder
   Tonteil
   Zusammenstellungen der häufigsten Gerätefehler

VII. Empfangsantennen

VIII. Zusammenstellung einiger wichtiger in diesem Buch benutzter Begriffe

XI. Zusammenstellung der benutzten Literatur
Sachregister

Ein Fachurteil über die letzte Auflage:

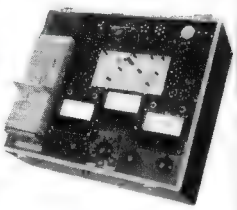
Die zweite Auflage des in Fachkreisen bekannten Buches wurde wesentlich erweitert. Vor allem wurde der Abschnitt über die Erzeugung des Zeilenrasters umfangreicher. Entsprechend dem technischen Fortschritt wurden den Erklärungen modernere Schaltbilder, die den verschiedensten Industriegeräten entnommen sind, zugrunde gelegt. Die Darstellung ist einfach und leicht verständlich geblieben. Auf mathematische Ableitungen wird vollständig verzichtet. Gegenüber der ausführlichen Darstellung der Ablenkgeräte und ihrer Synchronisierung kommt vielleicht die Verstärkertechnik etwas zu kurz. Allerdings ist gerade die Ablenktechnik für den vom Hörrundfunk kommenden Techniker wesentlich schwieriger zu verstehen als die Verstärkertechnik, die ja mit der Rundfunkverstärkertechnik, insbesondere der UKW-Empfänger, vieles gemeinsam hat. Das Buch wird jedem, der mit Fernsehgeräten zu tun hat, eine wertvolle Hilfe zur Einarbeitung in dieses zunächst schwierige Gebiet sein. Frequenz, Berlin, Nr. 4/1956

Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen.
Bestellungen auch an den Verlag.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTRASSE 35

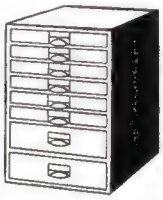
FUNKE-Röhrenmeßgeräte

mit der narrensicheren Bedienung auch durch Laienhände u. den millionenfach bewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden. Stabilisatoren usw. Prospekt anfordern.

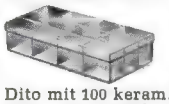


MAX FUNKE K. G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

WERCO-Ordnungsschrank U 41 DIN
mit 2000 Einzelteilen. Sauber und dauerhaft aus Hartholz gearbeitet.



Maße: 36,5 × 44 × 25 cm
Inhalt: 500 Widerstände sort. ¼–4 W, 250 keram. Scheiben- und Rollkondensatoren, 15 Elektrolyt-Roll- und Becherkondensatoren, 20 Potentiometer, 500 Schrauben u. Muttern M 2–M 4, 500 Lötösen und Rohrnieten, sowie diverses Kleinmaterial, wie Filz-, Gummi-, Hartpapierstr. usw.
Schrank leer **netto 39.50** **netto 89.50**



SORTIMENTSKASTEN
aus durchsichtigem Plastic, 17,5 × 9 × 4 cm mit Deckel, 10 Fächer 4,2 × 2,7 cm, 1 Fach 8,1 × 2,7 cm **netto 2.50**
Dito mit 100 keram. Kondensatoren **netto 9.50**
Dito mit 100 Widerständen, sort. **netto 9.50**
Dito mit 100 Glassich. 5 × 20 mm **netto 7.95**
Dito mit 200 Glassich. 5 × 20 mm **netto 12.50**

WERCO-FÄCHER-ORDNUNGSKASTEN aus Plastic, mit durchsichtigem, drehbarem Deckel, feststellbar, 21 Fächer. Ø 18 cm, Höhe 35 mm

	Netto bei Abnahme von			
FÄCHER-ORDNUNGS-KASTEN U 100	1	6	12	25
	4.50	**4.35**	**4.20**	**3.95**

Inhalt 100 Glassicherungen 5 × 20 mm **netto 9.95**
Dito 200 Glassicherungen 5 × 20 mm **netto 14.50**
Dito 1000 Lötösen u. Rohrnieten sortiert **netto 9.50**
Versand per Nachnahme ab Lager Hirschau/Opf.
Verkauf nur an Wiederverkäufer und Industrie.
Verlangen Sie Lagerliste W 45 B

WERNER CONRAD
Hirschau/Opf. F 124

Coaxialstecker
Klinkenstecker

nach internationaler Norm.
Ausschnitt aus unserem Lieferprogramm:
PL-259, PL-258, SO-239, M-358.
UG-88/U, UG-89/U, UG-261/U, UG-274/U, UG-570/U, UG-566A/U.
UG-21 B/U, UG-22 B/U.
PL-54, PL-55, PL-68, IK-35, IK-34, IK-36, IK-48.
Sollten Sie Bedarf an Steckern haben, geben Sie uns bitte Ihre Wünsche bekannt.
Fordern Sie unsere Steckerliste an.

TEVEG München, St.-Anna-Platz 2, Tel. 29 80 11

Funkfernsteuerungsanlagen
Sender und Empfänger, moduliert und unmoduliert. Betriebsfertig und in Bausatzform.
Frequenzmesser- u. Modulatorbausätze.
Verlangen Sie Angebote „Fernsteuerung"!

München 15 **RADIO-RIM** **Bayerstr. 25**

KSL Regel-Trenn-Transformator

für Werkstatt und Kundendienst, Leistung: 300 VA, Pr. 110/125/150/220/240 V durch Schalter an d. Frontplatte umstellbar, Sek. 180-260 V in 15 Stufen regelbar mit Glimmlampe und Sicherung. Dieser Transformator **schaltet** beim Regelvorgang **nicht ab**, daher keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

Mengenrabatt auf Anfrage.

Type RG 3 Preis netto **DM 138.—**

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Tel. 67446

EL-ES Vakuum-Glocke mit Vakuummeter

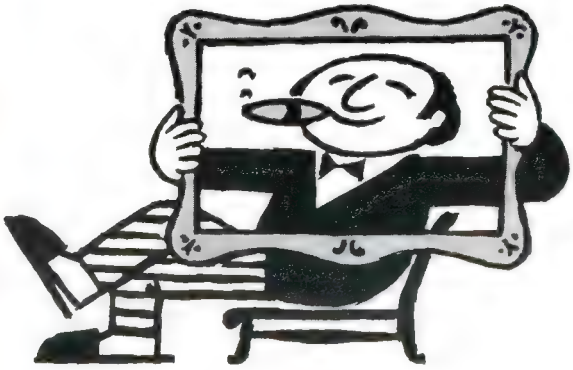
für Experimentierzwecke in Schulen, Instituten und Labors

Das ideale Gerät zur Herstellung von betriebssicheren Muster-Transformatoren durch Vakuumtränkung. Überraschend einfache Bedienung durch unkomplizierten Mechanismus. Mittels der eingebauten Pumpe wird in der Glocke ein luftleerer Raum geschaffen. Rabatt auf Anfrage!
Modell 3, Höhe 26 cm, 21 cm Ø brutto **DM 32.50**
Modell 5, Höhe 35 cm, 21 cm Ø brutto **DM 39.50**

WERNER CONRAD, Hirschau/Opf. F 116

SAISON-SCHLAGER! Vitrine „Karin"
In Rüster und Nußbaum, hell leer DM 82.– brutto / DM 54.– netto
mit erstklassigem Wechsler DM 189.– brutto / DM 126.– netto
Musikschränke leer in Nußbaum und Rüster schon ab DM 155.– • Sämtliche Preise verstehen sich mit Verpackung ab München

Tonmöbelwerkstätten **Dr. KRAUSS, MÜNCHEN 9**
Sachrangerstraße 7 · Telefon 432061



gut im Bilde

VALVO GMBH HAMBURG 1

US-RÖHREN

Wir exportieren seit über 25 Jahren Spezial-Sende- u. Empfänger-Röhren in alle Länder der Erde ✳ Unsere Erfahrungen und Verbindungen stehen zu Ihrer Verfügung ✳ Wenn Sie in den USA günstig einkaufen wollen, fordern Sie eine Offerte über unsere Vertretung in Deutschland ✳ Wir beraten Sie über alle entstehenden Fragen.

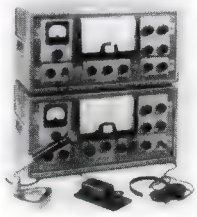
METROPOLITAN OVERSEAS SUPPLY CORP.

1133 Broadway, New York 10, N. Y.

Deutsche Vertretung:

Wilhelm Lehrke – Berlin Nkln. – Bürknerstr. 16
Telefon 60 10 16

Die neue KW-Amateur-Station!



Geloso KW-Sender „G 222 TR" – Neu! –

Ein Sender der mittl. Leistungsklasse. Max. Input 60 W, Output 42 W. 100 % Anoden-Schirmgittermodulation der 6164 (QE 05/40). Modulator 4-stufig mit Endstufe 2 × 807 i. Gegentakt.
„G 222 TR" betriebsfertig DM 878.–

Geloso-Empfänger „G 209 R"

Amateur-Doppelsuper mit 4 Quarzen. Eine Weiterentwicklung des bekannt. „G 207 DR". Ausgezeichn. Empfindlichkeit u. hervorragendes Rauschsignalverhältnis.
Verbesserte Bandspreizung, Seitenbandwähler u. a. betriebsfertig DM 995.–

Geloso „G 207 DR" der bewährte Doppelsup. nur noch – solange Vorrat – betriebsfertig DM 795.–

Geloso – Konverter-Bausatz

HF-Baustein m. Vorstufe, Mischstufe u. Oszillator f. 3,5–4; 6,95–7,6; 13,8–14,6; 20,6–22,0; 26,4–28,1; 28,0–29,8 MHz.
Kompletter Bausatz ohne Röhren DM 169.–
Röhrensatz DM 25.25 Baumappe DM 3.20

RIM – KW-Geradeausempfänger „Amateur 58"

Rückkopplungsaudion mit 2 NF-Stufen (0–v–2) kompletter Bausatz DM 139.–
Erweiterungsbausatz – HF-Vorstufe (1–v–2) DM 16.–
Ausführliche Baumappe (Montageplan 2farbig) DM 3.50

Tonbandgerät „Geloso G 255 S"

für 4,75 u. 9,5 cm/sec. Frequenzumfang: 80–8000 Hz bei 9,5 cm/sec. Plastikgehäuse: 25 × 14 × 15 cm, eingeb. Lautsprecher
einschl. Leerspule, ohne Zubehör DM 299.50
Doppelspielband (ca. 180 m) DM 12.50
Langspielband (125 m) DM 9.50, Mikrofon DM 21.75

Unser Sonderangebot!

Lorenz Phono-Chassis, für Einbauzwecke, 4tourig, mit Ronette-Doppel-Kristallsystem.
Abmessungen: Grundplatte 200 × 300 mm
Einbauhöhe: 50 mm, Einbautiefe: 58 mm – solange Vorrat – DM 44.–

Miraphon 10 – Elac Phono-Chassis, 4tourig, mit Elac-Kristallsystem KST 9.
Frequenzumfang: 20–20 000 Hz.
Abmessungen: Grundplatte 327 × 269 mm.
Einbauhöhe: 110 mm, Einbautiefe: 73 mm – solange Vorrat – DM 59.50

Ab Lager lieferbar – Angenehme Teilzahlungsbedingungen

RADIO-RIM

München 15, Bayerstraße 25

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Neue Skalen für alle Geräte

BERGMANN-SKALEN

BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 66 33 64

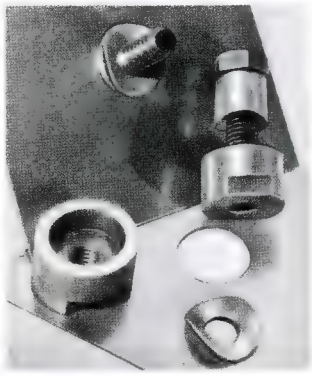
Preisliste 9/58 *Noch billiger!*

AL 4	4.20	EBF 80	3.10	EK 90	2.85	PL 81	5.60
AZ 11	1.50	EBF 89	3.20	EL 11	3.85	PL 82	3.45
AZ 12	2.90	EBL 1	4.35	EL 12	5.70	PL 83	3.45
AZ 41	1.50	EBL 21	5.–	EL 34	7.90	PL 84	5.30
CL 4	5.20	EC 92	1.85	EL 41	3.–	PY 80	3.95
DAF 91	2.80	EC 93	9.30	EL 42	3.45	PY 81	3.75
DAF 96	2.75	ECC 40	3.70	EL 84	2.95	PY 82	3.–
DC 90	4.–	ECC 81	3.–	EL 86	4.55	PY 83	3.75
DC 96	3.25	ECC 82	3.10	EL 90	2.80	UAA 91	5.40
DF 64	5.40	ECC 83	3.–	EL 95	3.75	UABC80	3.35
DF 67	5.40	ECC 85	3.05	EM 4	3.70	UAF 42	3.20
DF 91	2.75	ECC 91	3.95	EM 34	3.75	UB 41	5.40
DF 96	2.80	ECF 80	4.50	EM 35	4.25	UBC 41	2.90
DF 97	3.85	ECF 82	3.80	EM 71	5.70	UBF 80	3.50
DK 40	5.85	ECH 3	6.30	EM 71a	6.30	UBF 89	3.15
DK 91	2.85	ECH 4	4.60	EM 80	3.–	UBL 21	9.–
DK 92	3.15	ECH 21	5.20	EM 84	4.35	UC 92	3.20
DK 96	3.30	ECH 42	3.15	EM 85	4.–	UCC 85	3.40
DL 41	5.40	ECH 43	8.70	EY 51	4.20	UCH 21	4.90
DL 64	5.40	ECH 81	3.15	EY 86	4.10	UCH 42	3.50
DL 67	5.40	ECL 11	5.30	EZ 40	2.40	UCH 81	3.70
DL 92	2.80	ECL 80	3.25	EZ 41	3.80	UCL 11	6.35
DL 94	2.80	ECL 82	4.60	EZ 80	2.10	UCL 82	5.20
DL 96	2.85	EF 40	3.85	EZ 81	3.90	UF 41	2.80
DM 70	2.30	EF 41	2.75	EZ 90	1.90	UF 42	3.85
DY 80	4.10	EF 42	3.45	GZ 34	7.20	UF 43	6.60
DY 86	4.30	EF 43	3.75	PABC 80	3.10	UF 80	3.10
EAA 91	2.35	EF 80	2.85	PCC 84	3.65	UF 85	3.10
EABC 80	3.10	EF 83	6.60	PCC 85	3.60	UF 89	3.10
EAF 42	2.90	EF 85	2.95	PCC 88	8.50	UL 41	3.40
EB 41	2.90	EF 86	4.35	PCF 80	4.80	UL 84	3.60
EBC 41	2.65	EF 89	2.75	PCF 82	3.95	UM 4	4.25
EBC 91	2.60	EF 93	2.50	PCL 81	4.45	UM 11	4.35
EBF 2	3.80	EF 94	2.75	PCL 82	4.15	UM 85	5.40
EBF 11	7.50	EF 98	5.40	PCL 84	6.55	UY 11	2.40
EBF 15	8.40			PL 36	7.60	UY 41	2.20

Nachnahmeversand. Nur für Wiederverkäufer

TELEKA, München 2
Elvirastraße 2 Tel. 60 9 58

REKORDLOCHER 3 oder 2,5 mm hoch



In 1½ Min. werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, ab 8.25 DM

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 · Telefon 67029

FERNSPRECHANLAGEN

2–7 Sprechstellen für internen Betrieb
2 Sprechstellen . . . . . DM 50.–
Jede weitere Sprechstelle . . . . DM 25.–
Erweiterungsmöglichkeit bis 7 Sprechstellen. Stromquelle norm. Taschenbatt. oder das dafür passende

NETZSPEISEGERÄT

Primär 110/220 V, 50 Hz, Sek. 6–8 V, Leistung 0,1 Amp. . . . . DM 28.50

Fordern Sie Listen an!

WERCO, Hirschau/Opf., F 117

Der internationale Verkaufserfolg

Schont die Augen und vermindert Ermüdungserscheinungen

Fernsehen, ein beglückendes Erlebnis mit

Telelux-Fernsehbrille

Telelux

Endverbraucherpreis DM 4,80

Alleinhersteller:
Radtke & Wahl G. m. b. H. · Optische Fabrik, Abt. 11 · Hannover

SABA

Dänemark

bietet einem jüngeren, strebsamen

Radio-Fernseh-Techniker

gute Entwicklungsmöglichkeiten. Gute theoretische und praktische Kenntnisse sind notwendig. Schriftliche Bewerbungen in deutsch oder dänisch erbeten an:

Elton

Kopenhagen-Valose/Dänemark, Jernbaneallee 18

Großunternehmen der Elektro-Industrie sucht

für Übersetzungs-Abteilung

jungen, ledigen **Techniker oder Ingenieur** mit Spezialkenntnissen auf dem Gebiet der Elektronik zur Übersetzung von Arbeiten aus dem Englischen, Französischen oder Holländischen ins Deutsche.

Gute Kenntnisse dieser Sprachen und stilistisch einwandfreies Deutsch sind Bedingung. Wohnsitz muß im Ausland genommen werden.

Ausführliche Angebote unter P 1068 an GEFI WERBUNG Werner Volckmann, Hamburg 11, Alter Steinweg 67

Wir suchen für sofort oder später einen

jungen Herrn aus der Radio- bzw. Hochfrequenz-Industrie

zur Montage von elektronischen Metallsuchgeräten und Bandwaagen. Gute Verdienstmöglichkeit.

Angebote erbeten an:

ADOLF WIEGEL & SOHN · DÜSSELDORF

Spichernstraße 56

Für den Ausbau unseres neuen Zweigbetriebes suchen wir tüchtige Fachkräfte,

u.a.: **Labor-Ingenieure und Labor-Techniker**

für interessante selbständige Entwicklungsaufgaben auf dem Hf- und Nf-Sektor sowie Transistorengebiet.

Rundfunkmechaniker und Mechaniker

für Labor, Fertigung, Prüffeld, Musterbau und Kundendienst.

Rundfunkmechanikermeister

für die Lehrlingswerkstätte.

Werkzeugmacher für den Formenbau.

Wir bieten gut bezahlte Dauerstellungen in modernen Arbeitsräumen, 5-Tage-Woche, Wohnraumbeschaffung ist kurzfristig möglich.

Übliche Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild, Entgeltwünschen und Eintrittstermin erbeten an die Geschäftsleitung der

Akkord -RADIO GMBH
HERXHEIM/PFALZ

Graetz FERNSEHEN RADIO

sucht zu möglichst baldigem Eintritt

Rationalisierungsingenieur

für unsere Rundfunk- und Fernsehgerätemontagen.

Leiter für unsere Lehrlingsausbildung

(Rundfunk- und Fernsehtechniker, Werkzeugmacher, Schlosser und Elektriker),

der in der Lage ist, die Lehrlinge technisch und menschlich zu betreuen, wobei der Schwerpunkt bei der Ausbildung der Rundfunk- und Fernsehtechniker liegt.

Ausführliche Bewerbungen unter Beifügung eines handgeschriebenen Lebenslaufes, eines Lichtbildes und Angabe der Gehaltsforderungen erbeten an die Personalabteilung der GRAETZ KG., Altena/Westfalen

---

Bei einer Bundesdienststelle in der Nähe Bonns sind folgende Stellen zu besetzen:

1 Stelle für einen Fernmeldemechanikermeister (Schwachstromtechnik)

Verlangt werden gute theoretische und praktische Kenntnisse in der Meßtechnik bei Schwachstromanlagen (Messungen an Fernmeldeleitungen, Vermittlungseinrichtungen und Wählerzentralen).

1 Stelle für einen Rundfunk-, Fernseh-Mechanikermeister

Verlangt werden gute theoretische und praktische Kenntnisse sowie Erfahrungen.

Bewerbungen mit Unterlagen (handgeschriebenem Lebenslauf, ausführlicher und lückenloser Übersicht über den Bildungs- und beruflichen Werdegang, beglaubigten Zeugnisabschriften, beglaubigtem rechtskräftigem Entnazifizierungsbescheid sowie Lichtbild) sind bis zum 30. Oktober 1958 an das Bundesministerium des Innern, Referat VI C 3 A in Bonn, Rheindorfer Straße 198 zu richten. Persönliche Vorstellung nur nach Aufforderung.

BBC

sucht zum sofortigen Eintritt

Elektromonteure und Rundfunkmechaniker

mit Schaltungskenntnissen für Verdrahtungsarbeiten an elektronischen und magnetischen Steuergeräten.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild an

BROWN, BOVERI & CIE

Aktiengesellschaft · Werk Eberbach

GRUNDIG sucht

Rundfunkmechaniker

mit Industrie- oder Handwerksausbildung für das neue, nach modernsten Gesichtspunkten entstehende Musikschrank-Werk in Bayreuth per Dezember/Januar.

Es wird beste zusätzliche Ausbildung mit Aufstiegsmöglichkeiten zum Vorarbeiter, Hilfsmeister und Meister geboten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbitten wir an unsere Personalabteilung in Fürth/Bay., Kurgartenstraße 37.

GRUNDIG WERKE

HAUPTVERWALTUNG FÜRTH/BAY.

Wir suchen ab sofort für das **Fernsehen Hamburg**

1. **Bildingenieure**
2. **Bildmeßingenieure**
3. **Techniker für Bild, Ton und Film**
4. **Techniker für Außenübertragungsdienst** (Bedienung von Richtfunkstrecken)

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften sowie einem Lichtbild erbeten an:

NORD- UND WESTDEUTSCHER RUNDFUNKVERBAND
Personalbüro · Hamburg 13, Rothenbaumchaussee 132/134

PRAKLA

Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung GmbH. Hannover, Haarstraße 5

stellt weiterhin

tüchtige Meßtechniker

zur Bedienung und Betreuung

elektronischer Apparaturen

im geophysikalischen Außendienst zunächst für Inland, bei Bewährung auch für Ausland bzw. für Labortätigkeit in Hannover ein.

Nur selbständig arbeitende und verantwortungsbewußte Herren (bis 28 Jahre) mit abgeschlossener Lehre und Führerschein 3 mögen ihre Bewerbungen mit Lebenslauf und Zeugnisabschriften einsenden.

Ein in ständiger Weiterentwicklung befindliches Großunternehmen, dessen zahlreiche, den Service bei den privaten Käufern wahrnehmende Kundendienststellen über die gesamte Bundesrepublik und Berlin verteilt sind, sucht für seine Zentrale einen vitalen

X LEITER des Technischen Kundendienstes

Die Position, die der hohen Verantwortung entsprechend dotiert ist, bedarf einer Persönlichkeit, die neben umfangreichen Kenntnissen in dem Rundfunk-, Fernseh- und elektr. Küchengerätesektor über Expansionsvermögen und Organisationstalent verfügt, zugleich aber auch die Befähigung besitzt, das gesamte Kundendienstpersonal anzuleiten und zu überwachen.

Herren im Alter bis zu 45 Jahren, die diese Voraussetzungen erfüllen, bitten wir um Einreichung vollständiger Bewerbungsunterlagen (lückenloser, handgeschriebener Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild) mit Angabe von Referenzen, des Gehaltswunsches und des frühestmöglichen Eintrittstermins unter Nr. 7247 S an den Franzis-Verlag, München 37, Karlstraße 35.

Für Kleinstadt im Bezirk Kassel wird zum 1. 11. oder 15. 11. 58 ein jüngerer, selbständig arbeitender

Rundfunk- u. Fernsehmechaniker

in Dauerstellung gesucht. Wir bieten gute Bezahlung und modern eingerichtete Reparaturwerkstatt. Schriftliche Angebote unter Nr. 7258 F

Gesucht: Junger, tüchtiger

Radio- und Fernsehtechniker

für interessante Tätigkeit im In- und Ausland. Eintritt sofort oder später. Bestbezahlte Dauerstellung. – Eilofferten mit Bild erbeten unter Nr. 7256 D an den Franzis-Verlag.

Bedeutendes Fachgeschäft im Raum Hegau-Bodensee sucht

1 Fernsehtechniker
1 Rundfunktechniker und
1 Schallplattenverkäuferin

Es wird gute Bezahlung u. angen. Dauerstellg. b. günstig. Arbeitsbedingung. geboten.

Bewerbungen m. handgeschrieb. Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild sowie des Gehaltswunsches und des frühestmöglichen Eintrittstermins bitten wir einzureichen unter Nr. 7246 R

BOSCH DIENST

Rundfunk-Mechaniker

Blaupunkt-Autoradio für aussichtsreiche Dauerstellung gesucht.

HÜLLER & BRUNN, Bonn
Lievelingsweg 82

Von gutem Fachgeschäft im Raum Kirchheim/Teck-Nürtingen (Württbg.) für sofort gesucht

Meister und Monteure

der Fernseh- und Rundfunkbranche. 3-Zimmer-Wohnung mit Bad kann evtl. gestellt werden. Angeb. erbeten unter FMZ 8265 an Anzeigen-Fackler, München 1, Weinstraße 4.

Rundfunkmechaniker

von Fachgeschäft im Schwarzwald für angenehme Dauerstellung gesucht. Führerschein erwünscht. Zimmer wird besorgt.

Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen erbeten an

RADIO-HAUS TADEUSZEWSKI
Zell/Harmersbach, bad. Schwarzwald, Turmstr. 10

Jüngerem tüchtigem

Rundfunk-Fernseh-Techniker

oder

Rundfunk-Fernseh-Meister

wird im Raume des Kreises Herford (Westfalen) Dauerstellung mit Wohnung geboten. Höchstlohn wird zugesichert. Führerschein erwünscht. Einstellung jederzeit. Zuschr. bitte an Funkschau u. Nr. 7248 T

Jüngerem tüchtigem

Rundfunk-, Fernseh-Techniker

wird im Raum Wuppertal von Fachgeschäft Dauerstellung geboten. Guter Verdienst, gutes Arbeitsklima. Zimmer kann evtl. beschafft werden.

Angebote unter Nr. 7249 U

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35.

STELLENGESUCHE UND - ANGEBOTE

Rundf.- u. Fernseh-Mech. 41 J., verh., k.los, Führersch. Kl. II sucht sich z. veränd. Geh.- u. Wohn.-angabe erw. Nordrhein-Westf. od. Hess. bevorz. Zuschr. erb. u. Nr. 7251 W

VERKAUFE

TONBÄNDER, neue Preise, neue Typen liefert Tonband-Versand Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstr. 16

Fernsehmünzautomaten –.50 DM Einwurf wenig gebraucht pro St. 18.– DM. Radio-Müller, Bensheim/Bergstraße, Hauptstr. 51 und 76

Gelegenh.! Foto-, Film-App., Fernglä., Tonfol.-Schneidger. Auch Ankf. STUDIOLA, Frankf./M–1

Tonsäule f. Innenräume, 12,5 W, 1260×460×350 mm. Nußbaum hochgl. pol. zu verk. DM 169.50. Angeb. unter Nr. 7250 V

Radiogeschäft m. Elektroverk. Bes. gute Erweiterungsmögl. durch Hinzunahme von Elektroinstallat. An Hauptstr. in Kleinstadt Schwabens (Donauraum) sof. z. verk. Erforderl. ca. 5000.– DM. Zuschr. erb. u. Nr. 7253 A

Posten neuer Rundfunk- u. FS-Einzelteile, Röhr., u. a. umständehalb. sehr preisgünstig abzugeben. Anfr. u. Nr. 7254 B

Amerikanische **Morsetasten** J 38, Stück DM 3.90. Krüger, München, Erzgießereistr. 29

Billige **Wehrmachtsbestände** (Sender- u. Empfängerteile) Angebotsliste kostenlos. Krüger, München, Erzgießereistr. 29

BC 342-J, Ia Zust. u. Zubehör 350.– DM. Gerig, Emmendingen, Romaneistraße 1a

Philips-Röhr.-Voltmeter Type GM 7635 mit Tastkopf f. DM 250 zu verk. Elektra Ing. Edm. Müller, Soest, Brüderstr. 38

FUNKSCHAU-Jhrg. saub. eingeb., 1941/42/43/44/48/49/50/51 u. 1952 sowie Einzelhefte 1954 Nr. 1–13 einschl. günstig abzugeben. Fr. Stratmann, Dortmund-Brünninghsn., Brombergerstr. 6

SUCHE

Rundfunk- und **Spezialröhren** all. Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin,** Spezialgroßhdl. **München 15,** Schillerstr. 27, Tel. 55 03 40

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

Labor - Instr., Kathographen, Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht **SZEBEHELYI,** Hamburg-Gr. - Flottbek, Grottenstraße 24

Röhrenangeb. bitte an Tulong GmbH., München 15, Schillerstr. 14. T. 593513

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht **Intraco GmbH.,** München 2, Dachauer Str. 112

Restposten übernimmt Atzertradio, Berlin SW 61

Suchen Restposten Radio und Elektro - Zubehör, Röhren, Widerstände ¼–4 Watt. TEKA, Weiden/Opf., 15

Hans Hermann FROMM sucht ständig alle Empfangs- und Senderöhren, Wehrmachtsröhr., Stabilisatoren, Osz.-Röhr. usw. zu günst. Beding. **Berlin-Wilmersdorf,** Fehrbelliner Platz 3, Tel. **87 33 95**

Röhren-Angebote stets erwünscht. Wir kaufen lauf. geg. Kasse. **Wilh. Hacker KG., Berlin-NK.** Silbersteinstr. 5–7

Rohde & Schwarz-Hochspann.-röhr.-Voltm. Type UDH z. kauf. ges. Zuschr. unter Nr. 7252 Z

Gebrauchter Meßsender ges. 150 kHz...30 MHz. Preisgünstiges Angebot erb. unter Nr. 7255 C

Wegen des erfreulichen Wachsens unseres Betriebes (25 Mitarbeiter) suchen wir bei gutem Gehalt:

1. tüchtige, erfahrene Fernseh-Mechaniker

2. jüngere Mitarbeiter,

die ihre Erfahrungen vervollständigen wollen.

RADIO-SECKELMANN
Schwelm in Westfalen, Bahnhofstraße 13

Wir suchen zum baldigen Eintritt

jüngere Rundfunk- oder Fernsehmechaniker

für die Werkstatt eines wissenschaftlichen Instituts unserer Gesellschaft.

Bewerbungen mit üblichen Unterlagen an **Kernreaktor Bau- und Betriebs-Gesellschaft mbH.,** Karlsruhe, Weberstr. 5

Für meine Schallplatten-Abteilung wird sofort oder zum 1. Januar 1959

1 perfekte Verkäuferin

gesucht. Zimmer kann gestellt werden.

Fa. Elektra Ing. Edm. Müller, Soest
Brüderstraße 38

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert

H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

Generalvertretung der ULTRAVOX - Diktiermaschinen sucht

Radio-Mechaniker

in Dauerstellung. Bewerbungen m. Zeugnisabschriften sind zu richten an

Max Lips · München 22
Herzog-Rudolf-Straße 1

Deutscher (27 Jahre) sucht zum Sommer 1959 nach Abschluß einer HTL als

INGENIEUR

der Elektrotechnik Tätigkeit auf dem Gebiete der HF-Technik, Elektronik oder Akustik in der Schweiz im Raume Kreuzlingen. Mehrjährige Praxis in der Rundfunk- und Fernsehtechnik, auch in der Industrie, ist vorhanden. Zuschriften unter Nr. 7259 G erbeten.

Betriebsbereiter Tornisterempfänger „b"

sofort zu kaufen gesucht.

Schriftl. Angebote unter Nr. 7257 E

Reparaturen

in 3 Tagen gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN / Jller

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Elektro - Geräte - Teile
Händler verlangen 24-seitigen Katalog

Sonderangebot:

AF 7 - 3.10	ECH 81 - 3.20	PL 81 - 4.50
AL 4 - 4.10	EF 86 - 3.95	PCL 81 - 4.95
EBL 1 - 4.30	EM 34 - 3.70	PCC 88 - 7.80
ECH 42 - 3.20	EM 85 - 4.50	6 BE 6 - 2.70

Nachnahmeversand an Wiederverkäufer

HEINZE, Großhdlg. Coburg, Fach 507 / Tel. 4149

● SONDERANFERTIGUNGEN ●

	Größe	VA
Einphasen-Mantel-, Einphasen-Kern- und Drehstrom-Trafos	MT 4 – 22 KT 4 – 24 D 122 – 3510	5 – 1500 200 – 10000 100 – 14000

werden schnell und preiswert angefertigt. Bitte fordern Sie die Preisliste für die Berechnung von Transformatoren in Sonderfertigung mit Größenangabe an:

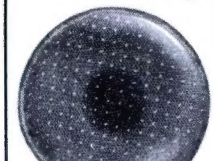
Hans W. Stier, Berlin-SW 61, Friedrichstraße 231

Rohde & Schwarz-
Feldfernmesser
Type HHF-BN 1500
Frequenzber. 0,1-3 MHz
Feldfernmesser
Type HHF-BN 1501
Frequenzber. 2,5-25 MHz

Die Geräte sind betriebsklar mit sämtlichem Zubehör.

Zuschr. unter Nr. 7245 P

„ERPEES"- Kissenleisesprecher
„ERPEES"- Kopfhörer
„ERPEES"- Lautstärkeregler



liefert preiswert:

ROBERT PFÄFFLE KG.
Elektrotechnische Fabrik
Schwenningen a. N.

FUNK-FERNSTEUERUNGEN

für alle Zwecke

Westfunk Apparatebau KG.
St. Goar/Rhein

NEUHEIT!

Altgeräte-Bücher

Muster frei

RADIO-VERLAG EGON FRENZEL

Postfach 354
Gelsenkirchen

Musikschränke

(leer) aus Restposten zum Einbau Ihrer Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Tonbandchassis. Verlangen Sie bebildertes Angebot von

Tonmöbelbau KURT RIPPIN
Miltenberg / Main
v. Steinstraße 15

Größerer Posten

Nickel-Cadmium-Accumulatoren

Type 225 DK

für Bastlerzwecke billigst abzugeben.

Angeb. unter Nr. 7243 M

Dezimeter-Meßgeräte

für Institute und Industrie-Labors. Bitte Liste anfordern

TEVEG
München 22
St.-Anna-Platz 2
Telefon 29 80 11

FÜR STEREO
PHILIPS 1007

Plattenwechsler WC 10 (Type AG 1007 MS) mit Monotaste.

Stereo-Ausführung

Der vielfach bewährte Plattenwechsler AG 1007 wird nun mit Stereo-Tonarm und Stereo-Kabel geliefert. Das Gerät ist mit dem Tonkopf AG 3019 ausgerüstet, bei dem gegenüber dem bekannten AG 3016 ein 220 kΩ Abschlußwiderstand eingebaut ist. Durch die seit Jahren genormte Aufsteckfassung ist ein leichtes Auswechseln dieses Tonkopfes gegen den Stereo-Tonkopf möglich.

Voll-Stereo-Wechsler

Das Chassis WC 40 bzw. das Tischgerät WT 40 ist ab Werk mit dem Hi-Fi-Stereo-Tonkopf AG 3063 ausgestattet, und damit unmittelbar für das Abspielen von Stereo-Platten zu verwenden.

Plattenwechsler WC 40 (Type AG 1007 DS) mit 3 Tasten, auch als automatischer Plattenspieler zu verwenden.

Voll-Stereo-Tischgerät WT 40 DM 165,-

Hi-Fi-Stereo-Tonkopf mit Diamantnadel AG 3060 DM 35,-

Hi-Fi-Stereo-Tonkopf mit Saphirnadel AG 3063 DM 18,-

Plattenwechsler WT 40 (Type AG 1007 DS) als Tischgerät.

Bez.15
Hans Schimmel
Tal 10/IV 1k.

PHILIPS